

TARTU ÜLIKOOL
Majandusteaduskond
Ettevõtetmajanduse instituut

Karmo Kurvits

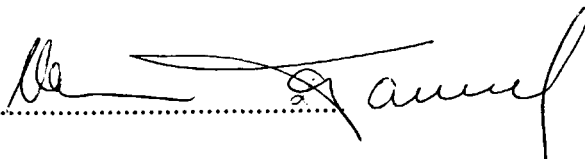
**SÜSTEEMITÕRKED
EESTI INNOVATSIOONISÜSTEEMI
AVALIKU SEKTORI TASANDIL**

Magistritöö

Juhendajad: prof. Urmas Varblane
Dorel Tamm (PhD)

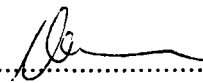

Tartu 2011

Soovitan suunata kaitsmisele



Kaitsmisele lubatud ,, ,, 2011. a.

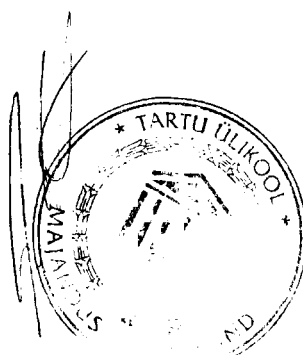
..... õppetooli juhataja

Olen koostanud töö iseseisvalt. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, põhimõttelised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....

*Rek nr 1
11.01.2011*



SISUKORD

SISSEJUHATUS 4

1. RIIGI INNOVATSIOONISÜSTEEMI JA SÜSTEEMITÕRGETE TEOREETILINE
RAAMISTIK 8

1.1. Riigi innovatsioonisüsteemi käsitluse ajalugu ja olemus ning avaliku sektori roll
selles..... 8

1.2. Süsteemitõrgete olemus ja liigid..... 19

1.3. Süsteemitõrgete hindamise ja leevendamise võimalused 28

2. EESTI INNOVATSIOONISÜSTEEMI AVALIKU SEKTORI TASANDI
SÜSTEEMITÕRGETE ANALÜÜS..... 41

2.1. Avalik sektor Eesti innovatsioonisüsteemis ja uurimismetodoloogia tutvustus..... 41

2.2. Infrastruktuuri, informatsiooni, suutlikkuse ja võrgustiku tõrgete analüüs 53

2.3. Institutsionaalsete ja poliitika tõrgete analüüs ning uurimistulemuste kokkuvõte .. 65

KOKKUVÕTE 79

VIIDATUD ALLIKAD 85

LISAD..... 92

Lisa 1. Intervjuu plaan 92

SUMMARY 93

SISSEJUHATUS

Praegune globaliseerumine mõjutab olulisel määral riikide innovatsioonisüsteemides poliitika kujundamist, juhtimist ja rakendamist. Kõik innovatsioonisüsteemid on osa laiemast kontekstist ja seetõttu üleilmastumisest mõjutatud – suuremal või vähemal määral, olenevalt süsteemi suurusest ja tugevustest. Globaliseerumine suurendab innovatsioonisüsteemides vajadust poliitikat tugevdada, kuna ettevõtteid tekib kiiresti muutuvatel ja ebakindlatel turgudel juurde ning ettevõtteid mõjutab keeruline ümbritsev keskkond. Ettevõtteid ümbritseva keskkonna moodustavad organisatsioonid ja institutsioonid, mida iseloomustab pidev muutumine. Organisatsioonide all mõeldakse antud töös teadlikult loodud ja kindla funktsiooniga formaalseid struktuure (nt ettevõtted ja ülikoolid) ning institutsioone käsitletakse kui väljakujunenud harjumusi, norme, rutiine ning loodud reegleid ja seaduseid (nt poliitiline kultuur ja patendiseadus) (Edquist, Johnson 1997: 46).

Ebakindlate turgude ja pidevalt muutuva väliskeskkonna tõttu peab innovatsioonipoliitika olema fokusseeritud innovatsioonisüsteemi kohanemisvõimele. Samas peab soodustama ka ettevõtete endi kohanemisvõimet ning üleilmastumisest tulenevate võimaluste tõhusat kasutamist. See tähendab, et avalik poliitika peab keskenduma nii innovatsioonisüsteemile tervikule kui ka süsteemi erinevatele osadele ja nende tegelike kitsaskohtade ehk süsteemitõrgete analüüsimisele.

Eesti innovatsioonisüsteemi süsteemitõrkeid on hinnatud üldiselt vähe. Näiteks 2009. aasta Eesti innovatsioonipoliitika ülevaates (*Innovation Policy Progress Report*) on rakendatud poliitika ning innovatsioonisüsteemi hindamisel ja analüüsimisel süsteemset lähenemist, keskendudes süsteemitõrgete identifitseerimisele. Kuid süsteemitõrgetest hinnati üksikuid ning nendegi olemust ning leevendamise võimalusi käsitleti marginaalselt. Töö autorile teadaolevalt puuduvad ka uurimused, mis määratleks süsteemitõrkeid kitsamalt kui Eesti innovatsioonisüsteemis tervikuna, nt erasektori ja avaliku sektori tasandil. Kuna avaliku sektori tegevus mõjutab otseselt keskkonda,

milles ettevõtted ja organisatsioonid innovatsiooniga tegelevad, pakub autorile huvi selgitada, kas ja millises ulatuses esinevad süsteemitõrked Eesti innovatsioonisüsteemi avaliku sektori tasandil ning millised võiksid olla olemasolevate süsteemitõrgete leevendamise võimalused.

Käesoleva töö eesmärgiks on ettepanekute tegemine süsteemitõrgete leevendamiseks Eesti innovatsioonisüsteemi avaliku sektori tasandil, tuginedes avaliku sektori organisatsioonide eneseanalüüsile. Avaliku sektori tasandi käsitlemisel lähtutakse rahanduslikust määratlusest, mille kohaselt on avalik sektor kogum valitsusasutustest ja avalik-õiguslikest organisatsioonidest ning eraõiguslikest organisatsioonidest, mille tegevust rahastatakse suures osas riiklikest vahenditest (Innovatsioon avalikus ... 2008: 2). Avaliku sektori organisatsioonide eneseanalüüsi käigus hindavad organisatsioonid ennast ja teisi avaliku sektori organisatsioone Eesti innovatsioonisüsteemis. Analüüsi täiendatakse dokumendianalüüsiga, mille tulemusena selguvad leevendamist vajavad süsteemitõrked Eesti innovatsioonisüsteemi avaliku sektori tasandil. Eesmärgi saavutamiseks on püstitatud järgmised uurimisülesanded:

1. anda ülevaade riigi innovatsioonisüsteemi käsitlemise ajaloolisest kujunemisest,
2. käsitleda riigi innovatsioonisüsteemi mõistet ja olemust ning avaliku sektori rolli selles,
3. käsitleda innovatsioonisüsteemi süsteemitõrgete olemust ja peamisi liike,
4. määratleda süsteemitõrgete hindamise ja leevendamise võimalused,
5. anda ülevaade Eesti innovatsioonisüsteemist ja avaliku sektori rollist selles,
6. hinnata Eesti innovatsioonisüsteemi avaliku sektori tasandi süsteemitõrgete olemasolu,
7. teha ettepanekud uurimuses tuvastatud süsteemitõrgete leevendamiseks.

Magistritöö koosneb kahest osast. Lähtuvalt töö eesmärgist ja uurimisülesannetest käsitletakse antud töö esimeses, teoreetilises osas riigi innovatsioonisüsteemi olemust ja avaliku sektori rolli selles. Samuti käsitletakse innovatsioonisüsteemi süsteemitõrgete olemust ja liike ning süsteemitõrgete hindamise ja leevendamise võimalusi. Töö teine osa sisaldab nii Eesti innovatsioonisüsteemi avaliku sektori tasandi kirjeldust, avaliku sektori tasandi süsteemitõrgete empiirilist analüüsi kui ka ettepanekuid uurimuses identifitseeritud süsteemitõrgete leevendamiseks.

Kõigepealt antakse ülevaade riigi innovatsioonisüsteemi käsitluse tekkimisest ja kujunemisest, tuues välja olulisemate autorite lähenemised ning käsitluste erinevused ja ühisosad. Seetõttu uuritakse ka erinevate autorite riigi innovatsioonisüsteemi definitsioone, et selgitada välja riigi innovatsioonisüsteemi olulisemad komponendid, komponentidevahelised suhted ja tegevused. Töö teoreetilise osa esimese alapeatüki lõpus käsitletakse innovatsioonisüsteemi tegevusi täpsemalt, rõhutades avaliku sektori rolli riigi innovatsioonisüsteemis.

Töö teoreetilise peatüki teise osa alguses tuuakse välja majanduslikud põhjused valitsuse sekkumisele eelnevalt käsitletud riigi innovatsioonisüsteemi komponentide vastastikmõjudesse ja innovatsioonisüsteemi tegevustesse. Põgusalt on tutvustatud turutõrgete teooriat. Kuna turutõrgete käsitluse asemel on üha enam hakatud poliitika kujundajate sekkumist riigi innovatsioonisüsteemi põhjendama süsteemitõrgete teooriaga, käsitletakse sügavuti süsteemitõrgete teemat. Käsitletakse süsteemitõrgete üldist olemust ja selgitatakse erinevate autorite poolt enim täheldatud süsteemitõrgete ja nende liikide olemust.

Vaatamata sellele, et järjest enam peetakse olulisemaks innovatsioonipoliitika seoseid süsteemitõrgetega, on vähe teada tõrgete hindamise meetoditest ja meetodite empiirilistest rakendamistest. Seetõttu on töö teoreetilise osa viimases alapeatükis kirjeldatud kolme süsteemitõrgete hindamise võimalust: innovatsioonisüsteemide võrdlemine, IS-poliitika raamistik ja faktoranalüüs. Süsteemitõrgete hindamise võimaluste olemuste ja kasutamise eelduste käsitlemisele järgneb ülevaade süsteemitõrgete leevendamise instrumentidest. Kuna süsteemitõrgete olemus ja ulatus erineb riigiti, siis riikide innovatsioonisüsteemide eripärasid ja süsteemitõrkeid arvestava innovatsioonipoliitikate instrumentide ühisosad on autori poolt koondatud alapeatüki lõpus asuvas loetelus.

Magistritöö teise osa esimeses alapeatükis antakse ülevaade Eesti innovatsioonisüsteemi avaliku sektori tasandist. Tuginedes töö eesmärgi juures toodud avaliku sektori tasandi määratlusest, kirjeldatakse nende riigiasutuste ning avalik- ja eraõiguslike organisatsioonide tegevust, kellel on Eesti innovatsioonisüsteemis oluline roll kas poliitikakujunduses ja –seires, programmikujunduses või programmide juhtimises ja

rakendamises. Seejärel viiakse läbi Eesti innovatsioonisüsteemi avaliku sektori tasandi süsteemitõrgete hindamise empiiriline analüüs.

Süsteemitõrgete empiirilisel hindamisel lähtutakse IS-poliitika raamistikust. Selleks on eelnevalt määratletud olulisemad avaliku sektori tasandi organisatsioonid Eesti innovatsioonisüsteemis ja kirjeldatud nende tegevust. IS-poliitika raamistikust lähtuvalt avalduvad süsteemitõrked enamasti organisatsioonide tegevustes ja tegevuste tulemustes. Süsteemitõrgetest hinnatakse infrastruktuuri, informatsiooni, suutlikkuse, institutsionaalseid, poliitika ja koostöö tõrkeid.

IS-poliitika raamistiku empiiriline kasutamine süsteemitõrgete hindamisel lähtub ennekõike kvalitatiivsetest analüüsimeetoditest, mistõttu andmeid koguti dokumendi- analüüsi ja intervjuude käigus. Dokumentide analüüs põhines avalikest informatsiooni- allikatest ja varasematest uuringustest pärinevatel andmetel, nt Eesti innovatsiooni- poliitika ülevaated, Kasvuvisioon 2018 jne. Lisaks dokumendianalüüsile viidi läbi intervjuud Eesti innovatsioonisüsteemi avaliku sektori tasandi organisatsioonide esindajatega. Intervjueeritavateks olid Riigikogu (majanduskomisjon), Eesti Arengufondi, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi, Haridus- ja Teadus- ministeeriumi, Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse, Innove, Harjumaa Ettevõtluse ja Arenduskeskuse ning Tartu Teaduspargi esindajad. Mõningate organisatsioonide poolt soovitud informatsiooni ja arvamuste konfidentsiaalsuse tõttu organisatsioonide esindajate nimesid töös välja ei tooda ning intervjuude analüüsimisel on organisatsioone nimetatud kui Organisatsioonid A, B, C, D, E, F, G ja H. Autor tänab uurimuses osalenud avaliku sektori organisatsioonide esindajaid.

Intervjuude analüüsimisel kasutati vertikaalset analüüsi, st võrreldi konkreetsete süsteemitõrgete tajumist eri intervjuude lõikes. Tulemused, mis koondati väidete vormis ja mida illustreeriti väljavõtetega intervjuudest, ning ettepanekud süsteemitõrgete leevendamiseks tuuakse välja tõrgete kaupa – alapeatükis 2.2 infrastruktuuri, informatsiooni, suutlikkuse ja võrgustiku tõrked ning alapeatükis 2.3 institutsionaalsed ja poliitika tõrked. Süsteemitõrgete tajumine organisatsioonide lõikes ja ettepanekud tõrgete leevendamiseks on kokku võetud töö empiirilise osa lõpus.

1. RIIGI INNOVATSIOONISÜSTEEMI JA SÜSTEEMITÖRGETE TEOREETILINE RAAMISTIK

1.1 Riigi innovatsioonisüsteemi käsitlemise ajalugu ja olemus ning avaliku sektori roll selles

Innovatsiooni süsteemne käsitus on teaduses ja poliitikas üha enam kasutatav lähenemine, mis rõhutab ettevõtete ja ümbritseva keskkonna vastastikuse mõju olemasolu (Smith 2000: 73). Süsteemsest käsitlemisest lähtudes on innovatsioon interaktiivne ja mittelineaarne protsess, milles osalejad (nt ettevõtted) toimivad vastastikku organisatsioonide (nt teadusasutused, tarbijad, finants- ja ametiasutused) ja institutsioonidega (nt intellektuaalomandi õiguse kaitse, kultuur, normid) (Woolthuis *et al.* 2005: 609). Kuigi organisatsioone ja institutsioone tuleb vaadelda konkreetse regiooni või riigi kontekstis, iseloomustab ettevõtteid ümbritsevat keskkonda pidev muutumine. Väliskeskkonna dünaamilisuse tagavad katkematud muutused poliitilistes tingimustes, tehnoloogilistes võimalustes, majanduslikus arengus jne. Just väliskeskkonna arenguga ja mõjuga ettevõtetele põhjendatakse innovatsiooni süsteemset käsitlemist. (Smith 2000: 73–74)

Lars Ingelstami (2002: 19) seisukohast lähtudes on süsteemil kolm kindlat omadust. Esiteks saab süsteemil määratleda piirid, mis on eelkõige vajalik empiiriliste uuringute läbiviimiseks. Süsteemi võib piiritleda näiteks geograafiliselt, poliitiliselt, haruspetsiifiliselt või lähtudes selle funktsioonist. Teiseks koosneb süsteem teatud komponentidest ja nende vahelistest suhetest. Komponendid ja suhted komponentide vahel peavad moodustama sidusa terviku. Viimaseks oluliseks omaduseks on funktsioon – süsteem peab toimima kindla eesmärgi saavutamise nimel. (Ingelstam 2002: 19) Eeltoodu on lisaks tehnoloogia- ja tööstussüsteemide käsitlestele ja kirjandusele sageli lähtekohaks ka innovatsioonisüsteemi käsitlemise selgitamisele (Chaminade, Edquist 2005: 3).

Innovatsioonisüsteemi (*innovation system*, IS) käsitluse kujunemise ajalugu ulatub 19. sajandi keskele. Nimelt kirjutas 1841. aastal saksa majandusteadlane Friedrich List riigi poliitökonoomia süsteemist (*national system of political economy*). Listi teadustöö ei põhinenud küll otseselt IS-l, vaid riigi tootmissüsteemide (*national systems of production*) infrastruktuuri ja institutsioonide arendamise analüüsimisel. Lisaks uute ja majanduslikult kasulike tööstusharude kaitsmisele soovitas List riigi süsteemides tegeleda poliitikatega, mis muudaksid võimalikuks industrialiseerimise ja majanduskasvu. Kõike eelnenut pidi saavutatama uute tehnoloogiate õppimise ja rakendamisega. (Freeman 1995: 5)

Vaatamata sellele, et Listi peetakse IS käsitluse rajajaks, ei baseeru IS käsitluse kaasaegsed versioonid Listi seisukohtadel. IS käsitluse esimesed kaasaegsed versioonid pärinevad 1980-ndate alguses ilmunud uurimustest, mille tulemuste ühisosaks oli arusaam, et innovatsiooniprotsessi tuleb käsitleda süsteemselt. Nimelt selgus, et innovatsiooniks vajalikud uued teadmised ei pärine otse ülikoolidest ja paljudes tööstusharudes mitte ainult teadus- ja arendustegevusest (T&A), vaid pigem muudest allikatest, nagu tootmistehnoloogia, kliendid ja turundustegevus. (Lundvall *et al.* 2002: 215)

Eelnimetatud põhimõttest lähtuvalt jõuti innovatsioonisüsteemi terminini. Baseerudes Aalborgi Ülikooli uurimisgrupi poolt välja töötatud kontseptsioonil riigi tootmissüsteemi innovatiivsest suutlikkusest (*innovative capability of the national system of production*), defineeris Bengt-Åke Lundvall (1992: 2) innovatsioonisüsteemi elementide ja suhetena, mis ilmnevad tootmises ning uute ja majanduslikult kasulike teadmiste levitamisel. Kuigi Lundvall ei käsitlenud tol hetkel konkreetselt riigi innovatsioonisüsteemi¹ (*national innovation system*), täheldas ta süsteemi elementide ja suhete piiritlemise võimalikkust riigitasandiga (Lundvall 1992: 2). IS piiritlemine riigiga muutus aktuaalseks 1980-ndate lõpul ja seda kahel peamisel põhjusel. Esiteks selgus uurimuste tulemusena, et eksisteerivad olulised erinevused riigi süsteemide sellistes tunnustes nagu institutsionaalne ülesehitus, investeeringud T&A-sse ja üldine tulemuslikkus. Teiseks kujunes välja arusaam, et innovatsiooniprotsesse ja majandust

¹ Eestikeelses kirjanduses kasutatakse sageli ka riikliku ja rahvusliku innovatsioonisüsteemi terminit.

tervikuna mõjutav avalik poliitika on kavandatav, rakendatav ja juhitud just riigitasandil. (Edquist 2001: 14)

Lisaks riigitasandile on IS-i võimalik piiritleda ka regionaalselt, sh riigiülesele. Riigiüleste innovatsioonisüsteemide (*supranational innovation systems*) käsitus on esile kerkinud koos riigiüleste organisatsioonide (nt Euroopa Liit, EL) tähtsuse kasvuga. Samas on lähtuvalt uuringu suunast ja riigi spetsiifikast põhjendatud ka riigisiseste regionaalsete süsteemide (*regional innovation systems*) käsitlemine. (Edquist 1997: 11)

Jättes kõrvale geograafilise/ruumilise dimensiooni, on võimalik analüüsida ka sektoraalseid innovatsioonisüsteeme (*sectoral innovation systems*) – IS-d, mis hõlmavad vaid teatud osa regionaalsest, riigi või riigiülesest innovatsioonisüsteemist. Sektoraalsete IS-de piiritlemise aluseks on konkreetsed tehnoloogia- või tootevaldkonnad. (Edquist 1997: 11) Seega, innovatsioonisüsteemide piiritlemine oleneb eelkõige uurimisobjektist ja -eesmärgist. Kuna antud töö empiiriline analüüs baseerub Eesti innovatsioonisüsteemil, keskendutakse alljärgnevalt peamiselt riigi IS käsitlusele.

1987. aastal ilmus Christopher Freemanilt raamat Jaapani tehnoloogiapoliitikast ja majanduse tulemuslikkusest, kus määratles esimest korda riigi IS mõiste (Edquist 1997: 1). Freeman (1987: 1) defineeris riigi IS-i kui avaliku sektori ja erasektori institutsioonide võrgustikku, mille ühised tegevused loovad, impordivad, muudavad ja levitavad uusi tehnoloogiaid. Tema arvates ei saanud Jaapani majanduslikku edukust 1950-1960-ndatel põhjendada ainult välismaise tehnoloogia imiteerimise, kopeerimise ja importimisega. Samuti sai üha enam selgemaks, et innovatsiooni edukust ja levikut ning tootlikkuse kasvu ei taga ainult ressursside suunamine T&A-sse. Järjest enam muutusid riigi innovatsioonisüsteemis olulisemaks kvalitatiivsed indikaatorid, nagu näiteks tugev integratsioon T&A ja tootmise vahel ettevõtlustasandil, uuendusteks vajalike stiimulite olemasolu ning rahvusvahelistelt turgudelt hangitud teadmised ja kogemused. Eelnimetatud omadusi tõi Freeman välja ka Jaapani innovatsioonisüsteemi kirjeldamisel. Jaapani IS-i positiivseteks omadusteks olid ka hea institutsionaalne ja sotsiaalne raamistik ning pikaajalise visiooni olemasolu, eelkõige visiooni genereerimine interaktiivse protsessi tulemusena. Nimelt oli visiooni genereerimise protsessi lisaks valitsusele ja ministriumitele kaasatud riigi tööstusettevõtted ning ülikoolid. (Freeman 1995: 11–13) Seega võib Freemani pidada üheks esimeseks, kes identifitseeris oma

käsitlusega elemendid, mis võiksid nii eraldiseisvalt kui ühiselt omada mõju riigi majanduskasvule ja innovatsiooni edukusele.

Freemani käsitlust toetasid ja arendasid edasi mitmete uurimuste tulemused (Lundvall 1992, Nelson 1993). Nelsoni uurimustööd riigi IS käsitlusest olid pigem empiirilised kui teoreetilised ning sageli fokusseeritud vaid riikide T&A süsteemide analüüsimisele (Edquist, Chaminade 2006: 109). Nelson võrdles 15 riigi innovatsioonisüsteeme ja jõudis tulemusele, et riikide IS-de erinevused kajastuvad peamiselt institutsionaalsetes korraldustes: teadussüsteemid, tööstuse T&A-süsteemid, finantsasutused, juhtimiskeskused, avalik infrastruktuur ning riigi raha-, fiskaal- ja kaubanduspoliitika (Chang, Chen 2004: 20). Nagu eespool kirjutatud, oli see uurimistulemus üheks põhjuseks, miks 1980-ndate lõpul muutus IS piiritlemine riigitasandiga üha põhjendatumaks. Kokkuvõttes võib öelda, et Freemani ja Nelsoni käsitlustel oli kaks olulisemat erinevust. Esiteks, kui Freeman keskendus tootmissüsteemi ja innovatsiooni laiemale seosele, siis Nelsoni fookus oli suunatud teadmiste loomisele, innovatsioonile ja süsteemile kitsamas tähenduses. Teiseks, kui Freeman kombineeris riigi IS käsitluses omavahel organisatsiooni- ja innovatsiooniteooriad, siis Nelsoni käsitluse teoreetiline pool seondus rohkem süsteemi institutsionaalsete aspektidega. (Lundvall 1992: 18)

Kui Nelsoni uurimustööd riigi IS käsitlusest olid pigem empiirilised, siis Lundvall oli orienteeritud rohkem teooriale ning püüdis riigi IS käsitlust kombineerida interaktiivse õppimise teooriaga (*interactive learning theory*) (Edquist, Chaminade 2006: 109). Interaktiivse õppimise olulisust riigi IS-s käsitles Lundvall esmakordselt 1992. aasta raamatus „*National Systems of Innovation – Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*“, pannes aluse neoklassikalise majandusmõtte alternatiivile, mis seadis innovatsioonisüsteemis kesksele kohale interaktiivse õppimise ja innovatsiooni (Edquist 1997: 4). Õppimisprotsessi – olemasolevate teadmiste jagamine ja nendest uute teadmiste kombineerimine – interaktiivsus seisneb selles, et õppimine sõltub teadmisi omavate inimeste- ja organisatsioonidevahelistest suhetest (Meeus, Oerlemans 2005: 59). Seega täiendab interaktiivse õppimise teooria riigi IS käsitlust interaktiivse ja kollektiivse dimensiooniga: õppimine peab toimuma süsteemi osalejate vahel ning õppimisprotsessi tõhusus ja tulemuslikkus on mõjutatud kogu ühiskonna institutsionaalsest ülesehitusest.

Freemani, Nelsoni, Lundvalli ja teiste teadlaste innovatsioonisüsteemide (sh riigi IS) käsitluste olulisemad sarnased omadused saab kokku võtta järgmiselt (Edquist, Chaminade 2006: 125–127, Johnson *et al.* 2003: 6):

- **IS käsitluste keskmes on innovatsioon ja õppimisprotsess.** Põhinetakse arusaamisele, et innovatsioon on oluline olemasolevate teadmiste ühendamisel ja kasutamisel ning ka uute teadmiste loomisel.
- **IS käsitluste terviklik ja interdistsiplinaarne perspektiiv.** Käsitluste terviklikkust väljendab eelkõige innovatsiooni mõjutavate tegurite lai kaasatus, sh sotsiaalsete, poliitiliste ja organisatsiooniliste teguritega arvestamine. Samuti hõlmatakse erinevaid innovatsioone, nii organisatsioonilisi kui tehnilist laadi. See-eest interdistsiplinaarsus tähendab, et käsitlused ühendavad erinevate (sotsiaalteaduste) valdkondade perspektiivid.
- **Toetutakse ajaloolisele arengule.** Kuna innovatsiooniprotsessid arenevad üle aja ja neid mõjutavad mitmed tegurid (nt organisatsioonid, institutsioonid), saab ja tuleb innovatsioonisüsteeme omavahel võrrelda. Optimaalse ja ideaalse IS nõue on jäetud kõrvale.
- **IS käsitlused rõhutavad vastastikuse sõltuvuse ja mittelineaarsuse olemasolu.** See põhineb peamiselt arusaamisel, et ettevõtted ei ole innovatiivsed isolatsioonis, vaid suheldes rohkem või vähem teiste organisatsioonidega ning olles mõjutatud institutsioonidest. Seega, innovatsioone ei määra kindlaks mitte ainult süsteemi komponendid, vaid ka komponentidevahelised suhted.
- **IS käsitlused on pigem kontseptsioonid kui formaalsed teooriad.**

Mõnikord selgitatakse IS käsitluste ühiseid omadusi ka käsitluste puudustega. Ühelt poolt ei ole erinevad autorid üksmeelel, mida IS käsitlus sisaldama peaks ja mida mitte. Teiselt poolt levib arusaam, et IS-i (just riigi IS-i) käsitlemine peaks olema võimalikult lai ja paindlik, et saaksid eksisteerida erinevad ja üksteist täiendavad lähenemised. Samas on väidetud, et riigi IS-i käsitlus vajab täpsemat terminoloogiat ning mõiste selgemat määratlust. (Edquist, Chaminade 2006: 127–128) Riigi IS mõiste täpsema määratluse vajalikkust saab põhjendada asjaoluga, et eri autorite riigi IS definitsioonid on erinevad.

Riigi IS erinevad definitsioonid võib sisuliselt jagada kaheks: üldised ehk mõiste lai määratlus ning ülesandepõhised ehk mõiste kitsas määratlus. Riigi IS lai määratlus hõlmab vastastikku seotud institutsionaalseid osapooli, mis loovad, kasutavad ja levitavad riigis uuendusi. See-eest riigi IS kitsam määratlus sisaldab organisatsioone, mis on otseselt seotud T&A-ga, teadmiste omandamise ja levitamisega jms. (Hsu, Chen 2003: 977) Olulisemate autorite riigi IS määratlused võtab kokku Tabel 1, kus võimalusel on välja toodud ka autorite uuringute empiiriline fookus.

Tabel 1. Riigi IS definitsioon ja empiiriline fookus erinevate autorite lõikes

Autor(-id)	Definitsioon ja empiiriline fookus
Freeman 1987	Definitsioon: avaliku ja erasektori institutsioonide võrgustik, mille ühised tegevused loovad, impordivad, muudavad ja levitavad uusi tehnoloogiaid.
	Empiiriline fookus: sotsiaalsete institutsioonide uuenduste ja tehnoloogilise innovatsiooni tähtsus.
Lundvall 1992	Definitsioon: majanduse struktuuri ja institutsionaalse ülesehituse kõik osad ja aspektid, mis mõjutavad sarnaselt teadusele ja uurimisele ka õppimist.
	Empiiriline fookus: institutsioonide ja tootmise struktuuride ajalooline areng erinevates riikides.
Nelson 1993	Definitsioon: institutsioonide kogum, mille koostoime määratleb innovatiivse tulemuslikkuse riigi ettevõtetes.
	Empiiriline fookus: institutsionaalsed erinevused riikide vahel.
Patel, Pavitt 1994	Definitsioon: riigi institutsioonid (ettevõtted, ülikoolid ja teised teadusasutused, valitsusasutused), nende toetusmehhanismid ja kompetentsid, mis määravad riigis tehnoloogilise õppimise suuna ja kiiruse.
	Empiiriline fookus: riikide innovatiivse suutlikkuse ja tulemuslikkuse erinevuste mõõtmine ning selgitamine.
Metcalfe 1995	Definitsioon: kogum erinevatest institutsioonidest, mis nii individuaalselt kui ühiselt aitavad kaasa uute tehnoloogiate arengule ja levikule ning, mis seab raamid valitsuse poliitikale mõjutamaks innovatsiooniprotsessi.
Edquist 1997	Definitsioon: kõik olulisemad majanduslikud, sotsiaalsed, poliitilised, organisatsioonilised, institutsioonilised tegurid, mis mõjutavad uuenduste arengut, levikut ja kasutamist.
Galli, Teubal 1997	Definitsioon: konkreetse riigi organisatsioonide ja institutsioonide võrgustik, mille tegevused loovad, levitavad ja kasutavad uusi teadmisi.
	Empiiriline fookus: riikide innovatsioonisüsteemide paradigma nihete selgitamine.

Allikas: Meeus, Oerlemans 2005: 53–54, autori täiendustega

Tabelis 1 on näha, et Freeman ja Lundvall kasutasid riigi innovatsioonisüsteemi laiemat definitsiooni, mille kohaselt innovatsiooni tulemuslikkus on mõjutatud teadmiste infra-

struktuurist, institutsioonidest, nõudlusest, pakkumisest jne. Innovatsioon pideva, mitte-lineaarse ja kumulatiivse protsessina hõlmab mitte ainult radikaalseid ja lisanduvaid uuendusi, vaid ka nende uuenduste omandamist, kasutamist ja levitamist. Laiemalt vaadeldi ka innovatsiooniallikaid: lisaks teadusele ja T&A-le interaktiivne õppimine, mis paljudes tegevustes ja protsessides aset leiab. (Johnson *et al.* 2003: 4) Seega käsitlesid Freeman ja Lundvall riigi IS-i sotsiaalse ja dünaamilise süsteemina. See tähendab, et süsteemis on kesksel kohal õppimine ja innovatsioon ning süsteemi omadused – stabiilsus, paindlikkus, võime luua muutusi ja ka reageerida muutustele – on dünaamilisuse kohapealt olulised (Lundvall 1992: 2).

Nelson ja teised autorid USA-st keskendusid enamasti (kuid mitte täielikult) tehnoloogilisele innovatsioonile ning käsitlesid riigi IS-i kitsamas tähenduses. Tabelis 1 on näha, et fookus oli suunatud süsteemsetele seostele ettevõtete T&A, teadus- ja tehnoloogiaasutuste vahel, kaasates analüüsi ka ülikoolid ja avaliku poliitika. Seetõttu ei erine riigi IS kitsas käsitlus palju kolmik-heeliks mudelist (*triple helix model*), mis integreerib omavahel kolm osapoolt: ülikoolid, valitsus ja ettevõtted. (Johnson *et al.* 2003: 4)

Samuti on Tabelis 1 näha, et erinevalt Gallist ja Teubalist ning teistest ei keskendunud Metcalfe ja Edquist riigi IS määramisel süsteemi tegevuste ja komponentide kindlale eristamisele. Edquisti riigi IS definitsioon viitab selgelt ka sellele, et riigi IS käsitlus on enamasti innovatsiooniprotsesse mõjutavatest teguritest, mitte nende tagajärgedest (nt tootlikkuse kasv, majanduskasv, tööhõive, sotsiaalne keskkond jms). Kokkuvõttes võib öelda, et autorite riigi IS-i määratlused on küll erinevad, kuid Tabelis 1 esitatud definitsioonidel on ka ühiseid omadusi.

Kõik riigi IS definitsioonid toetuvad eeldusele, et riigi süsteemid erinevad üksteisest tootmise, kaubanduse ja teadmiste spetsialiseerumise poolest. Tähelepanu keskmes on riikide tegevused ning inimeste ja ettevõtete teadmised. Samuti on tootmine ja teadmised on aeglaselt muutumises, hõlmates nii õppimisega seotud kui ka struktuurilisi muutusi. Riigi IS definitsioonide teine ühine aspekt põhineb aga arusaamisel, et majanduse tulemuslikkuseks vajalikud teadmised on lokaliseeritud, st raskesti edasiantavad. (Johnson *et al.* 2003: 5) Võrreldes neoklassikalise lähenemisega

on siinjuhul teadmised mitte ainult üleskirjutatud teave, vaid ka vaikivteadmised (*tacit knowledge*) ehk kodifitseerimatud ja piirideta oskusteave (Howells 1996: 92).

Riigi IS mõiste erinevate definitsioonide kolmas ühine aspekt keskendub süsteemi komponentide koostoimetele ja suhetele (Johnson *et al.* 2003: 5). Riigi IS-i olulisemateks komponentideks peetakse enamasti organisatsioone ja institutsioone, kuigi nende tähendus pole erinevates käsitlustes ühesugune (Edquist, Chaminade 2006: 111). Näiteks Tabelis 1 toodud Nelsoni riigi IS definitsioonis mõeldakse institutsioonide all erinevaid organisatsioone, see-eest Lundvall käsitleb institutsioone kui reegleid. Kuid nagu töö sissejuhatuses kirjutatud, mõeldakse antud töös organisatsioonide all teadlikult loodud ja kindla funktsiooniga formaalseid struktuure ning institutsioone käsitletakse kui väljakujunenud harjumusi, norme, rutiine ning loodud reegleid ja seaduseid, mis reguleerivad üksikisikute ja organisatsioonide vastasmõjusid ja suhteid.

Suhted organisatsioonide vahel on olulised nende õppimisprotsessides, mis on aluseks innovatsioonide tekkimiseks ja arendamiseks. Samuti on olulised suhted institutsioonide vahel. Suhteid institutsioonide vahel väljendab üksteise toetamine ja täiendamine või institutsioonide vastuolu. Organisatsioonide ja institutsioonide suhteid ja vastasmõjusid iseloomustatakse enamasti sellega, et organisatsioonide tegevust mõjutavad institutsioonid, mis omakorda võivad olla kujundatud mõnede organisatsioonide poolt. (Edquist 2001: 5–6) Seega, riigi IS komponendid ei tegele innovatsioonidega isolatsioonis.

Kokkuvõttes võib öelda, et 1980-ndatel kasutusele võetud riigi IS-i ja selle definitsiooniga käsitletakse riigitasandiga piiritletud institutsioonide ja organisatsioonide kompleksi, mis mõjutab innovatsioonide loomist, kasutamist ja siiret. Kuid lähtudes peatüki alguses selgitatud Ingelstami poolt välja töötatud süsteemiteooria põhimõtetest, iseloomustab lisaks komponentidele ja nendevahelistele suhetele ning süsteemi piiritletusele riigi IS olemust ka kindel funktsioon. Riigi IS funktsiooniks on tõsta kogu ühiskonna innovatsioonipotentsiaali, mis tähendab teaduse, hariduse ja kultuuri edendamist ning nende seadmist ühiskonna arengu prioriteediks (Hamburg, Kööri 2009: 124). Lisaks eelnevale tugevdab toimiv IS riigi konkurentsivõimet rahvusvahelises konkurentsisis ning kujundab teadmiste- ja innovatsioonipõhist ühiskonda (*Ibid.*: 124). Üldisemalt on aga riigi IS eesmärgiks innovatsioonide loomine,

kasutamine ja levitamine (Edquist, Chaminade 2006: 112). Innovatsioonide loomist, kasutamist ja levitamist mõjutavad omakorda mitmed tegevused, mis on toodud alljärgnevas Tabelis 2.

Tabel 2. Peamised IS tegevused ja avaliku sektori roll nende elluviimisel/mõjutamisel

IS tegevused	Avaliku sektori roll
Innovatsiooniprotsessile teadmussisendite andmine	<ul style="list-style-type: none"> • T&A rahastamine.
<ul style="list-style-type: none"> • T&A korraldamine. • T&A-ks vajaliku kompetentsi loomine. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tööjõu kompetentsuse suurendamine: haridussüsteemi korraldamine, arendamine ja toetamine.
Turgude kujundamine – nõudluspoolsed tegevused	<ul style="list-style-type: none"> • Õiguskindluse toetamine ja usalduse tekitamine (seadused, standardid jms).
<ul style="list-style-type: none"> • Uute toodete turgude kujundamine. • Kvaliteedinõuete määratlemine, mis tuleneb nõudlusest uute toodete järele. 	<ul style="list-style-type: none"> • Avalike innovatsioonihangete korraldamine. • Infrastruktuuride loomine ja arendamine.
Innovatsioonisüsteemi koostisosade korraldamine	<ul style="list-style-type: none"> • Ettevõtete (eelkõige väikese ja keskmise suurusega) tekkimise ja „ellujäämise“ toetamine: ettevõtluse edendamine (stardi-toetused, maksusoodustused jms). • Innovatsiooni soosiva seadusandluse loomine, muutmine ja täiustamine. • Koostöö koordineerimine ja toetamine (seadused, infovahetus, rahastamine jms).
<ul style="list-style-type: none"> • Innovatsiooniga seotud uute valdkondade arendamiseks vajalike organisatsioonide loomine ja muutmine. • Institutsioonide loomine ja muutmine. • Võrgustike loomine turgude ja muude vahenditega. 	
Tugiteenuste pakkumine ettevõtetele	<ul style="list-style-type: none"> • Innovatsiooniks soodsate tingimuste loomine (juurdepääs riskikapitaliturule jms).
<ul style="list-style-type: none"> • Inkubatsioonitegevused. • Innovatsiooniprotsesside ja teiste tegevuse rahastamine. • Konsultatsiooniteenuste pakkumine. 	<ul style="list-style-type: none"> • Innovatiivsete ettevõtete toetamine (tegevuste rahastamine, konsultatsioonid, inkubaatorite ja teadusparkide loomine jms).

Allikas: autori koostatud Chaminade, Edquist 2006: 114–125 põhjal

Tabelis 2 toodud IS tegevuste loetelust osa viiakse läbi erasektori organisatsioonide ja ettevõtete poolt, teine osa teostatakse aga avaliku sektori organisatsioonide poolt, st innovatsioonipoliitika kaudu (Edquist 2008: 8). Seega, innovatsioonipoliitika võib defineerida kui avaliku sektori organisatsioonide tegevusi, mis mõjutavad innovatsioonide loomist, kasutamist ja levitamist (Edquist, Hommen 2008: 9). Reid (2009b: 1) määratleb innovatsioonipoliitikat kui poliitiliste meetmete kogumit, mis on suunatud IS tegevuste hulga ja efektiivsuse suurendamisele. Lisaks eelnevale iseloomustab innovatsioonipoliitikat laiaulatuslikkus, võrreldes lihtsalt teadus- ja

tehnoloogiapoliitikaga. Nimelt keskendub teadus- ja tehnoloogiapoliitika peamiselt alusuuringute kui avalike hüviste stimuleerimisele pakkumise poole pealt, see-eest innovatsioonipoliitika hulka kuuluvad meetmed, mis mõjutavad innovatsiooni ka nõudluse poole pealt. Seega hõlmab innovatsioonipoliitika endas T&A poliitikat ning tehnoloogia-, infrastruktuuri-, regionaal- ja hariduspoliitikat jne. (Edquist 2001: 18)

Järgnevalt käsitletakse täpsemalt Tabelis 2 välja toodud tegevusi, rõhutades avaliku sektori organisatsioonide rolli IS tegevuste mõjutamisel või elluviimisel. Esiteks, innovatsiooniprotsessidele teadmussisendite andmisel saavad avaliku sektori organisatsioonid T&A-d mõjutada mitmel viisil, alates vahendite eraldamisest konkreetseteks teadusuuringuteks ülikoolides ja uurimiskeskustes kuni alternatiivsete tehnoloogiate stimuleerimiseni läbi T&A toetuste. Tabelis 2 on näha, et lisaks T&A finantsilisele toetamisele on oluliseks innovatsiooniallikaks ka kompetentne tööjõud. Haridust ja koolitust pakuvad üldjuhul avaliku sektori organisatsioonidena koolid, ülikoolid jne. Seega on riigi rolliks üles ehitada hästi toimiv haridussüsteem ning toetada tehnilist inseneriharidust ja akadeemilist kõrgharidust. Samas ei tohiks kompetentsuse suurendamisel piirduda ainult inimkapitaliga. Oluline on edendada ka organisatsioonide kompetentsi, muutmaks töötajate individuaalsed teadmised ja oskused organisatsioonilisteks. (Edquist, Chaminade 2006: 119–120)

Teiseks, valitsus peab nõudluse poole pealt vajadusel suurendama turgude tekkimist, tekitades kindlust ja usaldust innovatsiooni soosivate seaduste, regulatsioonide ning ohutus- ja keskkonnastandardite näol. Vajadusel on oluline ka infrastruktuuride (nt raudtee, telekommunikatsioon) loomine ja arendamine (Edquist, Chaminade 2006: 120). Mõnel juhul osutuvad vajalikuks avalikud innovatsioonihanked (*public innovation procurement*), st avaliku sektori organisatsioon tellib teatud toote, teenuse või süsteemi, mida veel ei eksisteeri (Edquist 2004: 230).

Kolmandaks, innovatsioonisüsteemi koostisosade korraldamisel peab avalik poliitika toetama organisatsioonide iseeneslikku tekkimist (nt ettevõtte loomine läbi ettevõtluse arendamise) ja olemasolevate organisatsioonide mitmekesistamist või looma ise organisatsioone (nt T&A asutus läbi poliitilise otsuse). Tabelis 2 on näha, et toetada tuleb ka väikese ja keskmise suurusega ettevõtete loomist ja tegutsemist, nt pakkudes starditoetusi, maksusoodustusi jne. Samuti peab innovatsioonipoliitika olema

fokuseeritud erinevatele võrgustikele, nt soodustades ettevõtete ja ülikoolide ning teiste teadusasutuste vahelist koostööd. Valitsuse ülesandeks on toetada teabevahetust koostöö osapoolte tegevustest ja vajadustest, toetada inkubaatoreid ja tehnoloogiaparkes ning luua sobiv seadusandlus. (Edquist 2008: 13–15) Näiteks stimuleerimaks investeringuid teadmiste loomisse ja innovatsiooni, on vaja kujundada või täiendada intellektuaalomandi õiguse kaitset. Ühtlasi peab valitsus innovatsiooni ja ettevõtlust soosiva maksusüsteemiga toetama T&A töötajate värbamist, suurt lisandväärtust loovaid investeringuid jms. Autori arvates on oluline ka analüüsida, kas ja kuidas edendavad innovatsiooni ja ettevõtlust sotsiaalsed normid, kultuur, rutiinid jms.

Neljandaks, tugiteenuste pakkumisel tuleb avalike tegevustega luua innovatsioonideks soodsad tingimused (vt Tabel 2). Inkubatsioonitegevused hõlmavad juurdepääsu tagamist olulisematele hoonetele ning administratiivtoetusele. Lisaks on oluline T&A rahastamine, hõlbustamaks teadmiste kasutusele võtmist ja kommercialiseerumist. Nõustamisteenuste pakkumisel tuleb avaliku sektori organisatsioonidel olla otsesed teenustepakkujad või -vahendajad. (Edquist, Chaminade 2006: 124–125) Näiteks võib piirkondlik avalik asutus vahendada väikese ja keskmise suurusega ettevõtetele teavet tehnoloogia arengutest, partnerluse võimalustest ning õiguslikest alustest.

Tabelis 2 toodud IS tegevused on aga üldised ja subjektiivsed ning neid on võimatu panna tähtsuse järjekorda, kuna teadmised innovatsiooniprotsessidest ei ole veel täielikud. Lisaks tegevuste kogum, mis on oluline ühtedes innovatsioonisüsteemides, ei pruugi olla tähtis teistes IS-des. Samuti on ülaltoodud tegevustest lähtudes innovatsioonisüsteemide teadlik planeerimine ja kujundamine keeruline, kuna sarnaselt innovatsiooniprotsessidele tekivad ja arenevad ka süsteemid aja jooksul mitteplaanipäraselt. (Edquist 2005: 191)

Vaatamata sellele, et riigi innovatsioonisüsteemi spontaanset arengut on keeruline mõjutada, peavad poliitika kujundajad siiski oma tegevustega sekkuma nendesse valdkondadesse, kus süsteem hästi ei toimi. Järgnevalt esitatakse majanduslikud põhjused avaliku sektori sekkumisest eespool käsitletud riigi innovatsioonisüsteemi komponentide vastastikmõjudesse ning IS tegevustesse.

1.2. Süsteemitõrgete olemus ja liigid

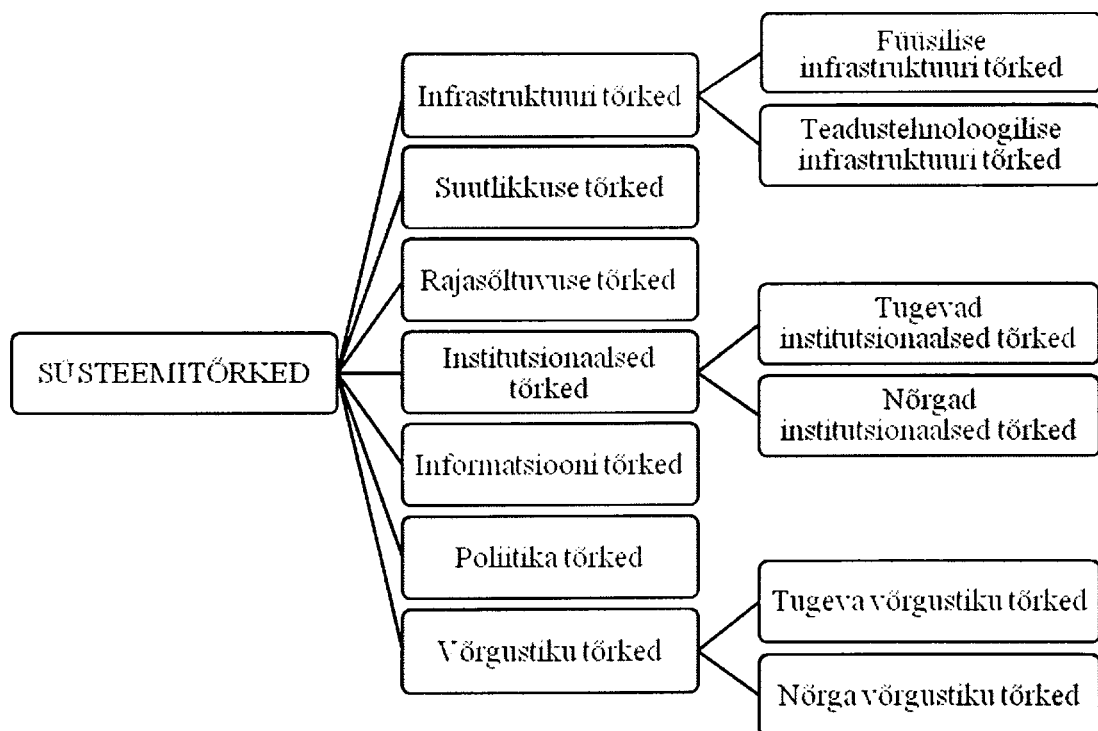
Poliitika kujundajate riigi innovatsioonisüsteemi sekkumise põhjused baseeruvad üha enam süsteemitõrgete (*system, systemic failures*) kui turutõrgete (*market failures*) käsitlusel (Edquist, Chaminade 2006: 115). Turutõrgete käsitlus pärineb neoklassikalisest majandusteooriast, mille kohaselt tagab täieliku konkurentsiga turg rahvamajandusliku optimumi. Innovatsiooni kontekstis on turutõrgete defineerimiseks kaks erinevat võimalust: majanduslik ja eesmärkidest lähtuv definitsioon. Majandusliku määratluse järgi tähendavad turutõrked, et innovatsioonist tulenevad laiemad kasud ei realiseeru majanduses täielikult. Eesmärkidest lähtuv turutõrgete tõlgendus rõhutab tõrgete tekkimist olukorras, kus innovatsioon majanduses ei ole valitsuse soovitud tasemel. (Innovation market ... 2005: 9)

Turutõrgete käsitlus eeldab üldjuhul reaalsete tingimuste võrdlust ideaalse või optimaalse majandusliku süsteemiga. Kuid innovatsiooniprotsessid on üle aja rajasõltuvad ja konteksti-spetsiifilised, mistõttu pole võimalik kindlaks teha ideaalset või optimaalset riigi IS-i. Sealttulenevalt ei ole võimalik võrrelda olemasolevat süsteemi ideaalse või optimaalsega. (Chaminade, Edquist 2005: 9) Kuna turutõrgete käsitlus on liiga üldistav ja abstraktne lähenemine innovatsioonipoliitika formuleerimiseks ja rakendamiseks, on hakatud valitsuse sekkumist innovatsioonisüsteemi tegevustesse ja süsteemi komponentide vastastikmõjudesse põhjendama süsteemitõrgetega (Edquist, Chaminade 2006: 115).

Identifitseerides riigi IS-i üldiste probleemide (nt madal tulemuslikkus) põhjused, tuvastatakse süsteemitõrked (Edquist 2002: 235). Süsteemitõrked on innovatsioonisüsteemi struktuuris ja institutsioonides esineda võivad puudused (Gustafsson, Autio 2005: 2). OECD defineerib süsteemitõrkeid IS-i komponentide omavahelise sobimatusena (Hauknes, Nordgren 1999: 7). Süsteemitõrked viitavad suutmatusele õigeaegselt stimuleerida riigi IS-i uue ja majandusele strateegilist väärtust omava komponendi või komponentide vastastikmõju tekkimist. Seega kajastavad süsteemitõrked puuduseid komplekses tegevuses, mida viiakse läbi riigi poliitika kujundajate poolt, stimuleerimaks riigi IS-i majanduslikult kasuliku komponendi või vastastikmõju tekkimist. (Teubal 1998: 156) Eelnenust lähtudes tuleb poliitika kujundajatel süsteemitõrgetega tegelda siis, kui riigi IS ei suuda iseseisvalt tagada majanduslikult kasulike

teadmiste ja innovatsioonide loomist, kasutamist ja levitamist. Seega võib enamikku teguritest, mis takistavad innovatsiooni süsteemsel tasandil uuenduste tekkimist ja siiret ning interaktiivset õppimist, pidada töö autori arvates süsteemitõrgeteks.

Erinevate süsteemitõrgete määratlemisel pole erialases kirjanduses selgeid piire välja kujunenud. Mitmed autorid kasutavad samu mõisteid ja kategooriaid erineva tähendusega või erinevaid termineid samasuguste selgitustega. Näiteks ka süsteemitõrgete selgitamisel käsitleb enamik autoreid institutsioone kui reegleid ja regulatsioone, kuid mõned teadlased (nt Carlsson ja Jacobsson) käsitlevad nõ tugevate (*hard*) institutsioonidena ka organisatsioone. Samuti kasutatakse terminoloogias süsteemitõrgete asemel mõnikord poliitika probleeme (*policy problems*) ning süsteemseid probleeme (*systemic problems*). Vaatamata süsteemitõrgete käsitlemise mõningale eba-määrasusele, on teadlaste poolt enim täheldatud süsteemitõrked ja nende liigid koondatud Joonisele 1. Allpool kirjeldatakse süsteemitõrgete liike lähemalt. Enne seda on oluline märkida, et osa süsteemitõrgete liikide käsitlustest on eelkõige ettevõtete-kesksed. Sellisel juhul määratleb töö autor süsteemitõrke ka avaliku sektori tasandi organisatsioonide näitel.



Joonis 1. Süsteemitõrked ja nende peamised liigid (autori koostatud)

Süsteemiteooriatega on hakatud üha enam rõhutama infrastruktuuri olulisust innovatsiooni valdkonnas. Infrastruktuur on riigi IS-s oluline, kuna infrastruktuuri tõhusast toimimisest sõltub ettevõtete tegevuse edukus ning pikaajaline areng (Woolthuis *et al.* 2005: 612). Eristatakse kahte liiki infrastruktuure: füüsiline (*physical*) infrastruktuur, mis on seotud peamiselt energeetika, transpordi ja sideteenustega ning teadustehnoloogiline (*science-technology*) infrastruktuur, mis koondab ülikoole, riiklikke tehnoloogiainstituute, õigusasutusi, raamatukogusid ja nt isegi ministeeriumeid (Smith 2000: 94).

Infrastruktuuridel on mitmeid spetsiifilisi omadusi, mis võivad põhjustada probleeme infrastruktuuri poliitika kujundamisel ja investeringute hindamisel. Näiteks iseloomustab infrastruktuure sageli laiaulatuslikkus ehk institutsionaalselt, riiklikult ja rahvusvaheliselt avatud kasutajaskond, lahutamatus ning üldjuhul ka tegevuste ja rahastamise pikad ajahorisandid. Need on peamised põhjused, miks infrastruktuuri ülesehitamine ja arendamine on suhteliselt keeruline ning traditsiooniliselt valitsuse roll. (Smith 2000: 94–95) Kuid tihtipeale infrastruktuuride ülesehitamine ebaõnnestub või ei pöörata piisavalt tähelepanu olemasolevate infrastruktuuride rahastamisele ning arendamisele ja ajakohastamisele, tekivad **infrastruktuuri tõrked** (*infrastructure failures*).

Joonisel 1 on näha, et infrastruktuuri tõrkeid käsitletakse infrastruktuuri liikide lõikes. Probleemid füüsilises infrastruktuuris tähendavad tõrkeid info- ja kommunikatsiooni-tehnoloogias (IKT), telefonisides ja energiavarustatuses (Woolthuis *et al.* 2005: 612). Samuti võib autori arvates füüsilise infrastruktuuri tõrgeteks pidada probleeme riigi teedevõrgustikus, raudtees, lennu- ja bussiliikluses jms.

Kui füüsilise infrastruktuuri seosed innovatsiooniga on teadlaste poolt suhteliselt vähe uuritud ja selgitatud, siis teadustehnoloogilise infrastruktuuri süsteemitõrgetele on pööratud suuremat tähelepanu. Probleemid teadustehnoloogilises infrastruktuuris on enamasti põhjustatud tõrgetest teadmuse kättesaadavuses, teadmussiirde võimalustes, hariduses jne. (Woolthuis *et al.* 2005: 612) Sealttulenevalt võib teadustehnoloogilise infrastruktuuri tõrgeteks pidada näiteks teadus- ja tehnoloogiaparkide poolt ettevõtetele pakutavate teenuste kitsast valikut ja tehnilise teabe vähest kättesaadavust, kvalifitseeritud tehnilise ja lõpp-kasutajat teenindava personali vähesust, T&A-ks

vajalike seadmete, laborite, hoonete ebarahuldavat olukorda ja arendamise puudulikkust jms.

Isegi siis, kui riigi IS-s on edukalt toimiv infrastruktuur, ei pruugi ettevõtted vähestest võimekustest (*lack capabilities*) või absorbeerimisvõimest (*absorptive capacity*) tingituna olla suutelised kasutama teiste organisatsioonide poolt genereeritud uusi teadmisi – ilmnevad **suutlikkuse tõrked** (*capabilities failures*). Ettevõtete absorbeerimisvõimet võib defineerida kui suutlikkust identifitseerida ja kasutada väljaspool ettevõtet asuvaid teadmisi ning kohaneda uute teadmistega. Absorbeerimisvõime näitajaks on ettevõtte enda tehnoloogiline tase. (Chaminade *et al.* 2008: 5)

Suutlikkuse tõrked avalduvad riigi IS-s peamiselt kolmel erineval viisil (Smith 2000: 95):

1. Tavapärase uuendusliku tegevuse käigus võivad ettevõtted kokku puutuda mitmete tehnoloogiliste probleemidega, mille lahendamiseks ei ole ettevõttes endas piisavalt teadmisi ega suutlikkust.
2. Tehnoloogilistes võimalustes võivad esineda muutused, mis tähendab turu liikumist uue tehnoloogia suunas. Tsüklilised muutused tehnoloogias võivad tekitada tõsiseid probleeme ettevõtetele, kellel puuduvad teadmised uute tehnoloogiate kohta. See on probleemiks eelkõige väikeses majanduses, kus tehnoloogilised uuendused toovad kaasa suuri muutuseid tööstuse struktuuris.
3. Suured muutused võivad toimuda ka tehnoloogilistes paradigmas ja režiimides ehk tehnoloogiliste rutiinide raamistikus. Nende üleminekutega on ettevõtetel sageli keeruline kohaneda, kuna asjakohased ja pigem organisatsioonilised kui tehnilised võimed asuvad väljaspool olemasolevat võimekuste struktuuri.

Ülemineku probleemide tõttu on suutlikkusega seotud süsteemitõrkeid nimetatud tihti ka ülemineku ehk siirde tõrgeteks (*transition failures*, nt Smith). Ettevõtete madal absorbeerimisvõime takistab teadmiste siiret ja interaktiivset õppimisprotsessi, mistõttu kasutavad mõned autorid suutlikkuse tõrgete käsitlemisel ka õppimise tõrgete (*learning failures*, nt Malerba) terminit. (Woolthuis *et al.* 2005: 614)

Üldiselt viitavad suutlikkuse tõrked ettevõtete ebapiisavale võimekusele tegutseda riigi IS-s enda huvides ehk sisuliselt põhjustavad suutlikkuse tõrked probleeme ettevõtete

juhtimises ning interaktiivsetes õppimisprotsessides. Samas peavad ka avaliku sektori organisatsioonid olema piisavalt suutlikud, et IS tegevusi omaltpoolt toetada või ellu viia. Seega saab avaliku sektori organisatsioonide suutlikkuse tõrkeid käsitleda kahel alljärgneval viisil. Esiteks, avaliku sektori organisatsioonide ebapiisav absorbeerimissuutlikkus ehk vähene võimekus selekteerida, omandada ja kasutada väljaspool organisatsiooni asuvaid teadmisi. Teiseks, avaliku sektori organisatsioonide vähene võimekus kohaneda riigi IS-i arengutega ehk organisatsioonide üldine madal suutlikkus poliitika kujundamises ja rakendamises, institutsioonide loomises ja muutmises, koostöö tegemises jms.

Suutlikkusega seotud tõrked võivad põhjustada omakorda ettevõtete või tööstusharude lukustumise (*lock-in*) olemasolevatesse tehnoloogilistesse trajektooriesse mistõttu võib riigi IS-s esineda ka **rajasõltuvuse tõrked** (*path dependency failures*) (Woolthuis *et al.* 2005: 610). Enamasti evolutsiooniteoorias kasutusele võetud rajasõltuvuse mõiste tähendab, et tingituna suurtest tehingukuludest või informatsiooni puudumisest lähtuvad majandusagendid oma tegevustes varasematest kogemustest (Hers, Nahuis 2004: 5). Rajasõltuvus on peamiselt tingitud süsteemi või konkreetse võrgustiku välismõjudest, st tehnoloogiate tihedatest sidemetest sotsiaalse ja majandusliku keskkonnaga. Tehnoloogilised alternatiivid konkureerivad lisaks olemasoleva tehnoloogiaga ka süsteemi kui tervikuna. Siit tulenevat võib lisaks ettevõtetele kogu sotsiaal-majanduslik süsteem kinnistuda teatud tehnoloogilistesse paradigmadesse. Põhjuseks on see, et tehnoloogiliste paradigmade muutmine eeldab kompleksset ja integreeritud ning suhteliselt kulukat ümberkorraldust teaduses, füüsilise infrastruktuuris, erinevates võrgustikes, institutsioonides jms. (Smith 2000: 96)

Ka avaliku sektori tasandil saab käsitleda rajasõltuvuse tõrkeid. Näiteks on võimalik vaadelda avaliku poliitika arengu trajektoori ja seal tulenevalt poliitika arengu rajasõltuvust. Innovatsioonipoliitika trajektoori arengu rajasõltuvus tähendab näiteks paarikümne aasta tagusest ajast pärineva ideoloogia/arusaama läbivat domineerimist innovatsioonipoliitika kujundamises (Kalvet *et al.* 2010: 74).

Innovatsioon on riigi IS-s suuresti mõjutatud ka süsteemi institutsionaalsest raamistikust. **Institutsionaalsete tõrgete** (*institutional failures*) puhul on tegemist süsteemitõrgetega, mis põhjustavad mitmeid erinevaid probleeme. Probleemide

mitmekesisuse tõttu eristatakse institutsionaalsete tõrgete käsitlemisel tugevaid (*hard*) ja nõrkasid (*soft*) institutsioone. Tugevaid institutsioone iseloomustab eelkõige formaalsus ja nende teadlik formuleerimine, see-eest nõrgad institutsioonid kujunevad sageli spontaanselt ja on nõ vaikivad (Chaminade *et al.* 2008: 6). Sisuliselt tähendavad tugevad institutsioonid seaduseid, määruseid ja muid õigusakte ning nõrgad institutsioonid poliitilist kultuuri, sotsiaalseid norme ja väärtuseid. Küll aga mõjutavad mõlemat liiki institutsioonid riigi IS-i komponentidevahelisi suhteid ja seeläbi soodustavad või takistavad innovatsiooni süsteemsel tasandil. (Edquist, Chaminade 2006: 115)

Tugevad institutsionaalsed tõrked viitavad formaalsete institutsioonide mehhanismidele, mis innovatsiooni takistavad. Regulatsioonide raamistiku osadena võivad takistusteks olla tehnilised standardid, riskijuhtimise reeglid, tervise ja turvalisuse regulatsioonid ning üldine õigussüsteem, milles lisaks ettevõtetele osalevad ka teadusinstituudid, valitsus ja muud avaliku sektori organisatsioonid jne. Riigi õiguslikus süsteemis ei ole vähemtähtsamad ka intellektuaalomandi kaitsega seotud õigused ja riigiülesed õigusaktid. Intellektuaalse omandi liiga ranged seadused piiravad oluliselt kõrg-tehnoloogiliste teadmiste levikut ning takistavad tööstuse tehnoloogilise võimekuse arengut. Ka riigiülesed õigusaktid, nagu rahvusvahelised konkurentsinoormid, raamatupidamiseeskirjad ning töötervishoiu ja tööohutuse eeskirjade rangus, võivad riigi IS-s takistada osaliste tegevust. (Woolthuis *et al.* 2005: 612–613)

Võrreldes tugevate institutsionaalsete tõrgetega, käsitletakse nõrkade institutsionaalsete tõrgete allikaid pisut laiemas kontekstis, hõlmates poliitilist kultuuri ja sotsiaalseid väärtuseid, mis kujundavad poliitika eesmärgid ja makroökoonoomika poliitilise keskkonna. Ka nõrkade institutsioonide puudumine või puudulikkus pidurdab riigi IS-i arengut ning takistab uute tehnoloogiate ning teadmiste loomist ja siiret. (*Ibid.* 613) Näiteks autori arvates võivad puudulikud sotsiaalsed normid ja riigi poliitilise kultuuri madal tase vähendada organisatsioonide ja tööstuse ettevõtlikkust ja innovaatsilisust, riigi IS-i komponentide omavahelist koostööd ning valmisolekut jagada ressursse riigi IS-i teiste osalistega. Samuti võivad pehmed institutsionaalsed tõrked vähendada usaldust riigi IS-i osapoolte vahel.

Süsteemitõrgete liigina eristatakse ka riigi IS-i ettevõtete ja teiste organisatsioonide puudulikku informatsiooni innovatsiooniks vajalikest tehnoloogilistest ja turu võimalustest ning potentsiaalsetest teadmusaladest – **informatsiooni torked** (*information failures*). Näiteks võivad peamised infrastruktuurid riigi IS-s küll olemas olla, kuid ettevõtted ja organisatsioonid ei pruugi nende olemasolust ja pakutavatest võimalustest teadlikud olla. (Chaminade *et al.* 2008: 6) Töö autori arvates on ettevõtete ja teiste organisatsioonide vähene teadlikkus enamasti põhjustatud vähesest suutlikkusest innovatsiooniks vajaliku info ja teadmuse hankimisel ja/või nende jagamisel. Seega võib öelda, et informatsiooni torked tihedalt seotud suutlikkuse tõrgetega.

Avaliku sektori organisatsioonid ei pruugi erinevatel põhjustel omada piisaval hulgal ja detailsusastmel informatsiooni riigi ühiskonna ja muu maailma suundumuste kohta. Kuid väärtusliku teabe kättesaadavus on riigi IS-i avaliku sektori tasandi organisatsioonidele eriti oluline, kuna strateegilised valikud (sh poliitika kujundamine, juhtimine ja rakendamine) peavad baseeruma just kvaliteetsel teabel ja teabe teaduslikul analüüsil.

2008. aasta Euroopa Innovatsiooni Arenguaruandes (*European Innovation Progress Report*) pööratakse tähelepanu ka **poliitika tõrgetele** (*policy failures*). Poliitika tõrgete käsitlemist süsteemitõrgete ühe liigina põhjendatakse aruandes sellega, et sageli sisaldab innovatsioonipoliitika meetmeid, mis on suunatud just poliitika kujundamisega seotud probleemide põhjuste leevendamisele. Näiteks võib poliitika kujundajate tegevus olla mõjutatud teatud huvigruppide poolt, mis viib innovatsioonipoliitika kallutatuseni ning kokkuvõttes vähendab valitsuse sekkumise tõhusust riigi IS-sse. Samas võib poliitika tõrge viidata poliitika kujundajate madalale suutlikkusele kujundada ja hinnata tuvastatud süsteemitõrgetele vastavat innovatsioonipoliitikat. See tähendab seost suutlikkuse tõrkega.

Poliitika torked on seotud ka õppimisega, kuna innovatsioonipoliitika kujundamisel on oluline poliitikate õppimine (*policy learning*). Sageli ei pöörata aga poliitikate õppimisel piisavalt tähelepanu ja/või poliitika kujundajad pole seda suutelised korrektselt tegema. Poliitikate õppimist ei tohiks iseloomustada lihtsalt erinevate riikide innovatsioonipoliitikate kopeerimine või lihtsustatud ülekandmine. See tähendab, et

poliitikate õppimisel osutuvad olulisteks õige metodoloogia valik ning õppimise ulatuse määramine. (Kalvet *et al.* 2010: 90)

Riigi IS-s toimub interaktiivne õppimine üldiselt siis, kui organisatsioonid ja ettevõtted on piisavalt suutlikud ning kuuluvad formaalsetesse ja mitteformaalsetesse võrgustikesse. **Võrgustiku tõrked** (*network failures*) põhjustavad probleeme, mis on tingitud kas liiga tugevatest või nõrkadest riigi IS-i komponentide vastasmõjudest, sidemetest ja koostööst. Sealtnulenevalt eristatakse nõrga (*weak*) ja tugeva (*strong*) võrgustiku tõrkeid (vt Joonis 1). Ühelt poolt on riigi IS-i osalejatevaheline intensiivne koostöö hea allikas täiendava oskusteabe hankimiseks, tootlikkuse jagamiseks jne, kuid teisalt võib tugev koostöösuhet sisaldada teatud riske. Näiteks liialt tugev tegevusvõrgustik võib viia olukorrani, kus süsteemi üksikud osalised juhitud teiste vales käitumisest, ebaõnnestudes nii vajalike teadmiste edastamisel kui kasutamisel. Põhjuseks on süsteemi selliste osaliste vähenet teabevahetus, kellel on riigi IS-s ligipääs uutele teadmistele. Nimetatud olukord võib takistada süsteemi väliskeskkonnast tulenevad uuendusi. (Woolthuis *et al.* 2005: 613)

Ka nõrga võrgustiku tõrgete puhul võib uute tehnoloogiate kasutusele võtmine ebaõnnestuda. Nõrga võrgustiku tõrkeks võib pidada näiteks riigi teadussasutuste ja erasektori ebapiisavaid sidemeid, tulenevalt nende vähesest suutlikkusest ja ebapiisavast teabevahetusest. Riigi IS-i komponentide sidemete puudumise ja väheset koostöö tulemuseks võib olla tehnoloogilise arengu tulevikuvõisiooni puudumine, mis omakorda takistab koordinatsiooni teadusuuringutes ja investeeringutes (Woolthuis *et al.* 2005: 614). Töö autor on seisukohal, et nõrga võrgustiku tõrked tähendavad sisuliselt interaktiivset õppimise võimalustet kasutamata jätmist.

Sarnaselt ettevõtetele ei pruugi ka avaliku sektori organisatsioonide võrgustikud kujuneda spontaanselt ning sageli esinevad takistused kollektiivset identiteedi ja ühise visiooni loomisel. Avaliku sektori organisatsioonide mitmekülgset ühenduvust puudumisel väheneb üldjuhul koordinatsioon poliitika kujundamises, juhtimises ja rakendamises ning investeeringutes ja teadusuuringutes.

Kokkuvõttes võib öelda, et avalike hüviste ning välismõjude ja informatsiooni asümmeetria vähendamise asemel peab valitsuse sekkumine innovatsioonisüsteemi

tegevustesse ja süsteemi komponentide vastastikmõjudesse olema põhjendatud tõrgetega infrastruktuuris, ettevõtete ja organisatsioonide suutlikkuses, süsteemi institutsionaalses raamistikus, poliitika disainimisprotsessis ning tõrgetega, mis on seotud rajasõltuvuse, süsteemi osapoolte mitmekülgsete võrgustike ja teabevahetusega. Toetudes teooriale, peab turumajanduses avaliku sektori sekkumine innovatsiooni-protsessidesse olema põhjendatud aga kahe järgmise tingimusega (Edquist, Chaminade 2006: 116):

1. Poliitiline võimalus (*policy opportunity*) – eksisteerima peab konkreetne süsteemi-tõrge, mida ei iseloomusta spontaanne lahendus.
2. Poliitiline kompetents (*policy competence*) – riik (avalikud organisatsioonid ja asutused nii riigi, regionaalsel kui kohalikul tasandil) peab olema suutlik süsteemi-tõrkeid eemaldama või leevendama. Suutlikkuse puudumisel peab olema valmisolek ja/või võime suutlikkust suurendada.

Ülaltoodud avaliku sektori sekkumise tingimustest viimase puhul võib osutuda probleemiks see, et on keeruline teada saada *ex ante*, kas riigi sekkumise tulemuseks on ikka süsteemitõrke eemaldumine või leevendumine. Sekkumise otsuse vastu võtmine oleneb sellest, kui tõenäoliselt suudab riik oma tegevustega tõrget eemaldada või leevendada. Seega IS tegevustesse sekkumise otsus võetakse vastu määramatutes (*uncertainty*) tingimustes. Alles hiljem – *ex post* – saab hinnata, kas tõrge on eemaldatud/leevendatud. Kui tulemuseks pole süsteemitõrke eemaldumine või leevendumine, saab rääkida innovatsioonipoliitika ebaõnnestumisest. (Edquist, Chaminade 2006: 116) Nagu eespool kirjutatud, võib ebaõnnestunud poliitikat käsitleda ka kui poliitika tõrget. Seega pole poliitika tõrget lähtuvalt eelnimetatud määramatutest tingimustest võimalik kunagi täielikult vältida.

Üldiselt võib öelda, et riigi sekkumine IS tegevustesse ja süsteemi komponentide vastastikmõjudesse on põhjendatud enamasti siis, kui on suur määramatus ja eksisteerib konkreetne süsteemitõrge ning kui riik on piisavalt suutlik tõrkeid leevendama või eemaldama. Poliitika kujundajate sekkumine riigi IS-i peab olema aga valikuline, st keskendudes konkreetsetele süsteemitõrgetele ja nende leevendamise või eemaldamise võimalustele. Kuna töö autori arvates on süsteemitõrkeid enamasti võimalik leevendada ning mitte täielikult eemaldada, siis edaspidi käsitletakse süsteemitõrgete leevendamist

kui IS-i olulisemate probleemide põhjuste lahendamist. Järgnevalt antaksegi ülevaade erinevate süsteemitõrgete leevendamise võimalustest, enne seda aga määratletakse süsteemitõrgete tuvastamise võimalused.

1.3. Süsteemitõrgete hindamise ja leevendamise võimalused

Mõnikord kujundatakse ja viiakse innovatsioonipoliitika ellu ilma eelneva süsteemitõrgete identifitseerimiseta. Süsteemitõrgete tuvastamiseta võivad innovatsioonipoliitika meetmed olla nõ laastavad – poliitikad, mille elluviimisel puudub konkreetne vajadus. Sellisel juhul võib öelda, et vastava poliitika puudumine on paremgi kui poliitika, mille eesmärgiks pole tuvastatud süsteemitõrgete leevendamine. Seega tuleb enne innovatsioonipoliitika kujundamist välja selgitada konkreetsed süsteemitõrked. Süsteemitõrgete ja nende põhjuste hindamist võib nimetada nõ süsteemi diagnostiliseks analüüsiks, mis on oluline kõikide poliitikate kujundamisel. (Edquist 2008: 3)

Kuid enne süsteemitõrgete hindamise võimaluste analüüsi on töö autori arvates siiski oluline märkida, et innovatsioonipoliitika võib olla suunatud ka tulevikku ehk fookuseeritud võimalike süsteemitõrgete leevendamisele. Sellist innovatsioonipoliitikat nimetatakse võimaluste loomise (*opportunity-creating*) või ennetavaks (*anticipatory*) poliitikaks (Edquist, Chaminade 2006: 117). Näiteks võib ebakindlus vähendada ettevõtete stiimuleid ning seeläbi vähendada uute tehnoloogiate kasutamist ja loomist. Sellistes tingimustes on oluline riigipoolne T&A rahastamine, hõlbustades uute tehnoloogiate tekkimist ja kasutamist. Teiseks, inimeste koolitamine ja teadusuuringute toetamine avaliku sektori organisatsioonides võib luua uusi võimalusi, mis ei realiseeruks ilma poliitikata. (Edquist, Chaminade 2006: 117)

Süsteemitõrkeid, mida tuleb innovatsioonipoliitika abil leevendada, saab hinnata olemasolevate **innovatsioonisüsteemide võrdlemisel** (Edquist 2008: 3). See tähendab, et riikide innovatsioonisüsteeme tuleb võrrelda omavahel, sektoraalseid innovatsioonisüsteeme omavahel jne. IS-de võrdlemisel tuleb sisuliselt ühelt poolt võrrelda süsteemide tulemuslikkust (*performance*) seoses erinevate innovatsioonide intensiivsusega (*intensivity*) ning teisalt võrrelda olemasoleva tulemuslikkuse põhjuseid (Edquist 2008: 3). Seega mõõdetakse IS-i tulemuslikkust mitte majanduskasvu või muu sellisega, vaid innovatsioonide intensiivsusega.

Ideaalis peab intensiivsus olema määratletud erinevate innovatsioonide kategooriates, nt toote- ja protsessiinnovatsioon, konkreetse valdkonna toodanguga seotud innovatsioon, *high-tech* ja *low-tech* tooted ning radikaalne ja lisanduv innovatsioon. Puuduvad andmed eelnimetatud innovatsioonide intensiivsusest ei võimalda täielikult identifitseerida innovatsioonipoliitikaga leevendamist vajavaid süsteemitõrkeid. Seega, erinevate innovatsioonide intensiivsuste mõõtmise ja kirjeldamine on poliitika seisukohast väga oluline. (Edquist 2008: 21)

Poliitika formuleerimiseks peab innovatsioonide intensiivsuse mõõt ja kirjeldus olema süsteemide vahel võrreldav, kuna ilma süsteemide võrdluseta ei saa öelda, kas innovatsioonide intensiivsus on IS-s madal või kõrge ehk kas eksisteerib süsteemitõrge või mitte. See on seotud asjaoluga, et on võimatu identifitseerida ideaalset või optimaalset innovatsioonide intensiivsust (nagu ka optimaalset või ideaalset IS-i). Sealttulenevalt pole süsteemitõrkeid võimalik hinnata läbi teoreetilise analüüsi, vaid tuleb võrrelda omavahel olemasolevaid innovatsioonisüsteeme. (Edquist 2008: 21)

Süsteemitõrgete hindamiseks saab innovatsioonisüsteeme võrrelda kahel viisil (Edquist 2008: 21):

- ajas – samade innovatsioonisüsteemide võrdlus erinevatel aegadel;
- ruumis – erinevate innovatsioonisüsteemide võrdlus konkreetsel ajahetkel.

Samuti saab olemasolevat IS-i võrrelda ka nõ eesmärk-süsteemiga (*target system*), mida on võimalik eelnevalt määratleda. Kuid sellist süsteemi ei tohi ega saa pidada ideaalseks või optimaalseks. (Edquist 2008: 21) Seega üldiselt võib öelda, et antud juhul on süsteemi diagnostiline analüüs seotud IS-i tulemuslikkusega. Innovatsioonisüsteemide võrdlusega tuleb kindlaks teha erinevad innovatsioonid, mis süsteemis hästi ei toimi – identifitseeritakse süsteemitõrked. Oluline on mõista ka tuvastatud süsteemitõrgete põhjuseid. Sealttulenevalt eeldab IS-de võrdlemine põhjalikku empiirilist analüüsi ning täielikku arusaamist IS-i toimimisest ja tulemuslikkusest, mistõttu on antud süsteemitõrgete hindamise meetod suhteliselt keeruline. See-eest Edquist (2008: 3) peab IS-de võrdlemist ainsaks võimaluseks identifitseerimaks süsteemitõrkeid, põhjendades seda võimatusega määrata IS-i optimaalset taset ja tuvastada innovatsiooni ideaalset tulemuslikkust. Samas leidub erialases kirjanduses teisigi meetodeid, kuidas hinnata

innovatsioonipoliitika abil leevendamist vajavaid süsteemitõrkeid süsteeme omavahel võrdlemata.

Süsteemitõrgete hindamiseks ja analüüsimiseks pakub poliitika kujundajatele praktilisi võimalusi **IS-poliitika raamistik** (*IS-policy framework*). Samuti võimaldab IS-poliitika raamistik vajadusel põhjendada innovatsioonipoliitika valikuid ja olemasoleva poliitika *ex post* hindamist – kas poliitika meetmed on suunatud eksisteerivate süsteemitõrgete leevendamisele või on jäänud riigi IS-i mõningad kitsaskohad märkamata. (Woolthuis *et al.* 2005: 611)

Tabelis 3 on näha, et IS-poliitika raamistikus eristatakse osalejaid (*actors, players*) ja reegleid (*rules*). Antud juhul on osalejateks tarbijad, ettevõtted, teadusinstituudid, konsultandid jms, kes lisaks toodete ja tehnoloogiate loomisele kujundavad osaliselt ka ise raamistiku, milles nad toimivad (Woolthuis *et al.* 2005: 611). Töö autor lisas tabelisse osalejatena ka poliitika kujundajad, kuna poliitika kujundajatel on riigi IS-s keskne roll, kellega süsteemi muud osalised saavad suhelda ja seeläbi mõjutada innovatsioonipoliitika välja arendamist, rakendamist ja hindamist. Kokkuvõttes võib öelda, et IS-poliitika raamistikus on osalejateks need, kes tegutsevad poliitiliste eesmärkide saavutamise nimel.

See-eest reeglitenä käsitletakse kui osalejate tegevusi ja tegevuste tulemusi ehk tingimusi, mis on kas osaliste poolt spetsiaalselt loodud või spontaanselt välja arenenud ning mis mõjutavad mitte ainult üksikute ettevõtete ja organisatsioonide tegevusi, vaid kogu süsteemi tervikuna. Näiteks õigusasutused kujundavad seaduseid (tugevad institutsioonid), ettevõtted ja organisatsioonid kujundavad koostöö tegemise kultuuri (pehmed institutsioonid), ülikoolid ja ettevõtted moodustavad T&A-ühendusi (võrgustikud) jne. Seega antud juhul ilmnevad süsteemitõrked peamiselt reeglite kategoorias, nt intellektuaalomandi õiguste kaitse liigne rangus (institutsionaalne tõrge), ettevõtete ja organisatsioonide ebapiisav koostöö (võrgustiku tõrge) jms. Ainult siis, kui riigi IS-s puudub mõni asutus või organisatsioon (nt riskikapitalistid), ilmneb süsteemitõrge osalejate kategoorias. (Woolthuis *et al.* 2005: 611)

Paigutades Tabeli 3 esimesesse veergu süsteemitõrked, mis antud raamistiku põhjal avalduvad osalejate tegevuste ja nende tulemusena reeglite kategoorias, ning esimesse

ritta süsteemitõrkeid põhjustavad ja samas nende leevendamisega tegelevad osalejad, saab teha vahet riigi IS-i tõrgete kindlatel põhjustel ja tagajärgedel. Näiteks võib nõrga võrgustiku tõrge olla tingitud turuosaliste ebapiisavatest koostöösuhetest ja/või sama tehnoloogiat kasutavate ettevõtete ühistegevuste vähesusest ja/või puudulikust infrastruktuurist. (Woolthuis *et al.* 2005: 611)

Tabel 3. IS-poliitika raamistik

<div>Osalejad (puuduvad osalejad)</div> <div>Reeglid</div>	Nõudlus <ul style="list-style-type: none"> • Tarbijad (lõpp-nõudlus) • Tootjad (vahe-nõudlus) 	Ettevõtted <ul style="list-style-type: none"> • Suured • Keskmise suurusega • Väikesed • Alustavad 	Poliitika kujundajad <ul style="list-style-type: none"> • Valitsusasutused • Nõuandvad organid 	Teadusasutused <ul style="list-style-type: none"> • Ülikoolid • Tehnoloogia-instituudid • Teadus- ja tehnoloogiapargid 	„Kolmandad isikud“ <ul style="list-style-type: none"> • Pangad, riskikapital • Vahendajad • Sektoraalsed organisatsioonid, töötajad
Infrastruktuuri tõrge: füüsilise infrastruktuuri tõrge					
Infrastruktuuri tõrge: teadustehnoloogilise infrastruktuuri tõrge					
Institutsionaalne tõrge: nõrk institutsionaalne tõrge					
Institutsionaalne tõrge: tugev institutsionaalne tõrge					
Võrgustiku tõrge: nõrga võrgustiku tõrge					
Võrgustiku tõrge: tugeva võrgustiku tõrge					
Suutlikkuse tõrge					
Poliitika tõrge					
Informatsiooni tõrge					

Allikas: Woolthuis *et al.* 2005: 611, autori täiendatud

Töö autor täiendas Tabelit 3 poliitika, informatsiooni ja suutlikkuse tõrgetega. Ülal- toodud tabelis ei kajastu aga rajasõltuvuse tõrge, kuna IS-poliitika raamistiku autorite arvates on rajasõltuvuse tõrge pigem teiste süsteemitõrgete tulemus kui eraldiseisev tõrge. Näiteks võib rajasõltuvus olla tingitud tugeva võrgustiku tõrkest, täiendavate koostöösuhete puudumisest ehk nõrga võrgustiku tõrkest või ettevõtete ja teiste organisatsioonide endi tehnoloogilise ja organisatsioonilise võimekuse vähesusest ehk suutlikkuse tõrkest. Seega ei saa rajasõltuvusega käsitleda üksnes üleminekut uutele tehnoloogiatele, vaid tuleb lähtuda ka tehnoloogia tihedatest sidemetest sotsiaalse ja majandusliku keskkonnaga. (Woolthuis *et al.* 2005: 612)

Süsteemitõrkeid on keeruline otseselt siduda riigi IS-i konkreetse ja üksiku osalejaga. Seetõttu peavad poliitika kujundajad suunama pigem mitmete kui üksikute süsteemi osalejate tegevust. Enamik süsteemitõrkeid riigi IS-s ei ole ka ühe-dimensionaalsed, koosnedes keerulistest põhjus-tagajärg seostest ning hõlmates süsteemi mitut osalejat. Kuid kasutades IS-poliitika raamistikku, saab innovatsiooni suurimatele ja keerulisimatele takistustele anda prioriteedid, mis omakorda võivad olla suuniseks innovatsioonipoliitika kujundamisel. (Woolthuis *et al.* 2005: 614)

Nagu eespool öeldud, saab antud IS-poliitika raamistikku kasutada ka juba rakendunud innovatsioonipoliitika ja –programmide hindamisel. Esmalt analüüsides, kus ja millised on peamised kitsaskohad riigi IS-s ning kuhu on senine poliitika fokusseeritud, saab seejärel hinnata, mil määral on kasutatavad poliitilised meetmed suunatud olemas- olevatele tõrgetele ja nendega seotud süsteemi osalejatele. Seega üheltpoolt saab käes- oleva raamistikuga tuvastada süsteemitõrked ja teisalt *ex post* analüüsida, kas rakendatud poliitilised meetmed on olnud sobivaimad.

Kuna IS-poliitika raamistikku pole veel realselt innovatsioonipoliitika kujundamisel rakendatud, illustreerisid autorid raamistiku empiirilist kasutamist Hollandi Majandus- ministeriumi klastripoliitika kahe projekti hindamisega. Projektijuhtide, projektides osalejate ja poliitikutega läbi viidud semi-struktureeritud intervjuudega uuriti, missuguseid süsteemitõrkeid tajuvad projektide osapooled ning kas projektid on suunatud tajutud süsteemitõrgete leevendamisele. Lisaks intervjuude läbiviimisele analüüsiti projektidega seotud dokumentatsiooni (tegevusplaanid, äriplaanid jms). Uurimistulemusena selgus, et analüüsi kaasatud Hollandi Majandusministeriumi

klastripoliitika kahe projekti meetmed olid üldjuhul suunatud just nendele süsteemitõrgetele, mida süsteemi osapooled tajusid tõrgetena. (Woolthuis *et al.* 2005: 615–618)

Seega, IS-poliitika raamistiku empiiriline kasutamine süsteemitõrgete hindamisel baseerub ennekõike kvalitatiivsel analüüsil. Tabelis 4 on näha, et IS-poliitika raamistiku kasutamisel uuritakse süsteemitõrgete tajumist süsteemi osalejate endi poolt ning tulemusi ei argumenteerita üldjuhul kvantitatiivsete näitajatega. Raamistiku autorid on seisukohal, et IS-poliitika raamistikku on võimalik veel laiendada ja parandada, kuna süsteemitõrgete käsitlus pole täielikult välja arenenud (Woolthuis *et al.* 2005: 618). See tähendab seda, et IS-poliitika raamistiku kasutamine eeldab süsteemitõrgete ja IS-i komponentide eelnevat selget määratletust (vt Tabel 4). Samuti pole mõne illustreeritud näitega võimalik teha laiapõhjalisi järeldusi IS-poliitika raamistiku väärtusest poliitika formuleerimisel ja hindamisel, mistõttu tuleks raamistikku kasutada praktikas rohkem, analüüsides süsteemitõrkeid riigi IS-s või selle teatud osas.

Tabel 4. Süsteemitõrgete hindamise võimaluste võrdlus

	IS-de võrdlemine	IS-poliitika raamistik
Olemus	IS-de võrdlemine erinevatel ajahetkedel või erinevate IS-de võrdlemine samal ajahetkel.	IS-i või selle teatud osa süsteemitõrgete ja/või puuduvate osalejate analüüsimine.
Kasutatav meetod ja eeldused	<ul style="list-style-type: none"> • Võrreldakse IS-de tulemuslikkust seoses erinevate innovatsioonide intensiivsusega. • Eeldab innovatsioonide intensiivsuse mõõtude ja kirjelduste võrreldavust IS-de vahel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analüüsitakse enamasti IS-i osalejate tegevustes ja tegevuste tulemustes esinevate tõrgete tajumist IS-i osalejate endi poolt. • Eeldab IS-i või selle teatud osa süsteemitõrgete ja osalejate selget määratlust.

Allikas: autori koostatud

Lisaks innovatsioonisüsteemide võrdlemisele ja IS-poliitika raamistiku rakendamisele saab süsteemitõrkeid hinnata **faktoranalüüsi** abil. Faktoranalüüs on statistilise analüüsi meetod, mida kasutatakse suure hulga muutujate vaheliste seoste analüüsimiseks ning varjatud dimensioonide leidmiseks. Hierarhiline faktoranalüüs võimaldas Chaminadel, Intarakumnerdil ja Sapparasertel (2008) hinnata süsteemitõrkeid Tai innovatsioonisüsteemis ning siduda tulemused innovatsioonipoliitika muutustega, mõistmaks miks ja kuidas on süsteemitõrked riigi IS-s avaldunud.

Tai innovatsioonisüsteemi süsteemitõrgete analüüsimisel kasutati 2003. aasta innovatsiooniuuringu andmeid. 2003. aasta andmeid kasutati selleks, et hinnata süsteemitõrgete olemasolu Tai IS-s pärast 2001. aastal toimunud üleminekut traditsiooniliselt teaduspoliitikalt innovatsioonipoliitikale. Innovatsiooniuuringust analüüsiti ligi 200. kohaliku ettevõtte vastuseid küsimustele Tai innovatsiooni keskkonna (riskikapital, ülikoolid ja teised T&A asutused, seadused, finantsolukord) ning valitsuse poolt toetatud teenuste- ja ergutusprogrammide (tehnilised ja nõustamise teenused, maksusoodustused) kohta. Süsteemitõrgete paremaks hindamiseks analüüsiti ka vastuseid küsimustele innovatsiooni teabeallikate ja T&A kulutuste ning tööhõive struktuuri kohta. (Chaminade *et al.* 2008: 8–9)

Faktoranalüüs viidi läbi kahes etapis. Esmalt kirjeldati esialgseid muutujaid väiksema arvu uute muutujate ehk faktorite abil. Faktorite moodustamine toimus omakorda neljas osas: ettevõtluskeskkond, valitsuse toetused innovatsioonile, innovatsiooni takistustegurid ning innovatsiooni infoallikad. Saadud faktoreid interpreteeriti roteerimata faktormatriksi abil, mis sisaldab faktorlaadungeid ehk muutujate ja faktori vahelist korrelatsiooni. Näiteks valitsuse toetuste analüüsimise tulemusena ilmnis kolm faktorit: tehniline tugi (nt informatsioon, toetused kvaliteedisüsteemi ja inimkapitali arendamiseks), finants- ja konsultatsiooniteenused (nt laenud, grantid ja tööstuse nõustamine) ning maksusoodustused. Analüüsi esimeses osas leitud faktoreid kasutati uuringu teises osas muutujatena, millele lisandusid andmed riskikapitali, innovatsiooni intensiivsuse, T&A intensiivsuse ja teadmustöötajate kohta. Analüüsi teise osa tulemusena selgus, et Tai innovatsioonisüsteemis saab välja tuua neli erinevat, kuid omavahel seotud süsteemset faktorit/tõrget: institutsionaalsed, suutlikkuse, võrgustiku ja informatsiooni tõrked. Näiteks faktor „Informatsiooni tõrked“ korreleerus olulisel määral infotehnoloogia infrastruktuuri, valitsuse tehnilise toe ja finants- ja konsultatsiooniteenuste ning teadmustöötajate (ülikooli lõpetanutega) muutujaga. (Chaminade *et al.* 2008: 9–15)

Süsteemitõrgete hindamise võimaluste kirjeldamise kokkuvõtteks võib öelda, et kuigi järjest enam peetakse olulisemaks innovatsioonipoliitika baseerumist riigi IS-i eripäradel ja süsteemitõrgetel, on siiski vähe teada tõrgete hindamise võimalustest ja nende empiirilistest näidetest (Chaminade *et al.* 2008: 1). Antud töö uurimismetoodika

valimisel lähtub autor sellest, et empiirilises analüüsis käsitletakse süsteemitörkeid määratletult vaid avaliku sektori tasandil. Eelnimetatud piiritletusest tulenevalt osutus valituks IS-poliitika raamistik, kuna riigi IS-de võrdlemine on antud juhul komplitseeritud. Esiteks, avaliku sektori roll (st tööjaotus erasektori ja avaliku sektori vahel) erineb nii riigiti kui ajas ning teiseks, antud töös ei vaadelda võrreldavaid ja mõõdetavaid avaliku sektori innovatsioone. Nagu Tabelis 4 näha, võimaldab IS-poliitika raamistik süsteemitörkeid hinnata ka kitsamalt kui riigi IS-s tervikuna. Nimelt saab IS-poliitika raamistiku osalejatena käsitleda ka ainult avaliku sektori organisatsioone ning reeglina avaliku sektori organisatsioonide tegevusi ja nende tegevuste tulemusi (võrgustikud, institutsioonid, poliitika jne). Sellisel juhul on võimalik analüüsida süsteemitörkeid konkreetsetel tasandil ning luua vajadusel alused poliitiliste valikute tegemiseks.

Poliitilised valikud süsteemitörgete leevendamiseks erinevad törgete lõikes. Järgnevalt antakse teooriale baseerudes ülevaade süsteemitörgete leevendamise võimalustest.

Infrastruktuuri puudumine, ebapiisavus või mahajäämus nõuab üldiselt puuduoleva infrastruktuuri loomist ja/või olemasoleva infrastruktuuri pidevat ja süsteemset arendamist. Eelnev on kooskõlas Tabelis 2 (vt lk 16) toodud IS tegevustega. Infrastruktuuri süsteemne väljaarendamine strateegiliselt olulistes valdkondades on viimasel ajal muutunud kindlaks prioriteediks riikide innovatsioonipoliitikates, kuna ligipääs hästitoimivale ja rahvusvaheliselt konkurentsivõimelisele innovatsiooni infrastruktuurile on riigile kriitiliseks eduteguriks teadmistepõhises majanduses. (Teadus- ja arendustegevuse ... 2004: 8)

Infrastruktuuri süsteemne väljaarendamine eeldab riigilt investeeringute toetamist T&A asutustes, ressursside kasutamise efektiivsuse parandamist T&A-süsteemis, T&A-alase koostöö soodustamist riigi IS-i kõigil tasanditel, tehnoloogiaparkide ja inkubaatorite arendamise toetamist jne. Ettevõtluses tuleb investeerida sinna, kus on tagatud ligipääs tipptasemel teadlastele ja innovatsiooni infrastruktuurile. (Teadus- ja arendustegevuse ... 2004: 8) Samuti peaks riik toetama füüsilise infrastruktuuri süsteemset pakkumist ja investeeringuid, kuna näiteks investeeringud IKT-sse on positiivses korrelatsioonis innovatsiooni loomise ja levitamisega (Innovation and ... 2007: 14). Üldiselt võib

öelda, et infrastruktuuride pakkumises ja investeringutes esinevate tõrgete leevendamisel on avalikul sektoril kolm rolli (Smith 2000: 95):

- regulatsioonid stimuleerimaks ja kontrollimaks infrastruktuuride erapakkumist,
- infrastruktuuride erapakkumise subsideerimine,
- infrastruktuuride avaliku pakkumise suunamine ja investeringute toetamine.

Institutsionaalsed tõrked tähendavad enamasti valitsuse ülesannet hinnata ja vajadusel muuta seaduseid ja regulatsioone, mis mõjutavad innovatsioonide loojaid ja kasutajaid. Institutsioonide loomine või muutmine võib sageli olla olulisem innovatsioonipoliitika instrument kui subiidiumid ja muud finantsinstrumendid. (Edquist 2002: 229) Institutsioonide hindamisel tuleb valitsusel uurida, kas olemasolevad seadused, määrused, normid, standardid jms edendavad ja soosivad riigis innovatsiooni ning kas erinevad institutsioonid toetavad ja täiendavad üksteist või on üksteisega vastuolus. Viimasel juhul tuleb avalikul sektoril olemasolevaid institutsioone täiustada ning vajadusel luua uusi regulatsioone. (Hauknes, Nordgren 1999: 10)

Formaalsete institutsioonide loomisel tuleb riigil vältida seaduste liigset keerulisust ja rangust, kuna sellisel juhul võib väheneda süsteemi osalejate motivatsioon tegeleda innovatsioonidega. Samas ka uue õigusakti puudulikkus võib takistada innovatsiooni ning tööstuse tehnoloogilise võimekuse arengut. (Woolthuis *et al.* 2006: 613) Näiteks võib intellektuaalomandi õiguse puudulikkus suurendada innovatsioonide väärkasutust, mis võib pidurdada innovatiivsete ideede väljatöötamist. Seega üldjoontes on töö autori arvates tugevate institutsionaalsete tõrgete leevendamise võimalusteks Tabelis 2 (vt lk 16) toodud IS-i koostisosade korraldusega ja tugiteenustega seotud tegevused: olemasolevate institutsioonide toimimise parandamine (sh maksusüsteem, intellektuaalomandi kaitse ja selle optimaalse kasutamise innovatsioonide käivitajana), süsteemi osalejatele õiguslase teabe pakkumine ning uute ja täiendavate, kuid mitte vastuoluliste ja dubleerivate seaduste loomine. Samuti tuleks vältida institutsioonide bürokraatlikkust.

Kui formaalsed institutsioonid on teadlikult loodud ja seetõttu valitsuse poolt lihtsasti muudetavad, siis pehmete institutsioonide arengut on tunduvalt keerulisem mõjutada. Pehmete institutsionaalsete tõrgete korral tuleks toetada soovi jagada ressursse süsteemi teiste osalejatega ning arendada ettevõtlikkust. (Haukens, Nordgren 1999: 11) Töö

autori arvates tuleks tegeleda poliitilise kultuuri parandamisega, kuna poliitilisel kultuuril on oluline mõju ettevõtete ja organisatsioonide innovatsioonidele ning innovatsioonisüsteemile tervikule. Kui poliitikud ei arvesta teguritega, mis soodustavad ettevõtetes ja organisatsioonides innovatsiooni ning IS tegevuste elluviimist, pärsib see kokkuvõttes kogu innovatsioonisüsteemi arengut. Samuti tuleks autori arvates analüüsida, kas sotsiaalsed normid täidavad oma eesmärgi ning mõjutavad organisatsioonide ja ettevõtete tahtelist käitumist soovitud tulemuste saavutamiseks süsteemi terviku huvides.

Kuna innovatsiooniprotsessid on evolutsioonilised ja rajasõltuvad, eksisteerib suur oht kinnistuda olemasolevatesse innovatsioonimustritesse. Tulemuseks võib olla majanduskasvu aeglustumine, tööhõive vähenemine jne. Sellises olukorras peaks valitsused subsideerima T&A-d, toetamaks võimalikke alternatiive olemasolevatele tehnoloogiatele jne (Chaminade, Edquist 2005: 21). Arvestades rajasõltuvust, on innovatsioonipoliitika üheks eesmärgiks kujundada institutsioone, mis ühelt poolt säilitaksid ja teisalt suurendaksid variatsiooni innovatsioonis. Mitmekesisuse tagamiseks on tähtis toetada uute ettevõtete tulekut turule. (Hauknes, Nordgren 1999: 12)

Suutlikkuse tõrgete korral on valitsuse keskseks rolliks ehitada üles tugevad ja paindlikud haridus- ja teadusasutused, st ülikoolid ja avalikud T&A asutused, mis oleksid suutelised tuvastama uusi tehnoloogiaid ja seejärel jagama uusi tehnoloogiaid ka ettevõtetega. Teadusasutuste suutlikkuse suurendamiseks tuleks üha enam õppe- ja teadustööd suunata uute tehnoloogiate valdkondadesse. Laienemaks uute tehnoloogiate valdkondadesse peab ka ettevõtteid iseloomustama paindlikkus. Paindlikkuse suurendamiseks ning teadusuuringute ja hariduse laiendamiseks tuleks parandada otsustus- ja ergutusmehhanisme. Siinjuures on tähtsamateks ülesanneteks toetada ettevõtete teadlikkust uuest tehnoloogilistest võimalustest, monitoorida pidevalt tehnoloogia arenguid ja levitada tehnoloogia perspektiivide kohta asjaosalistele piisavalt infot. (Hauknes, Nordgren 1999: 11) Töö autori arvates on oluline suurendada ka ettevõtete endi suutlikkust infot omandada ja seda efektiivselt kasutada. Samuti on adekvaatne ja regulaarne teave vajalik ka avaliku sektori organisatsioonidele ning sealt tulenevalt on vaja keskenduda ka nende organisatsioonide võimekuse tugevdamisele.

Informatsiooni tõrgete korral on valitsuse roll hõlbustada infovoogude liikumist süsteemi erinevate osapoolte vahel (Chaminade *et al.* 2008: 6). Näiteks üheks võimaluseks on toetada infosüsteemi väljatöötamist, mis koondaks T&A-d puudutavat kvaliteetset infot ja pakuks IS-i osapooltele operatiivset infovahetuse keskkonda. Teisalt, kui informatsioonitõrge esineb süsteemi konkreetsete osapoolte vahel, tuleks riigil toetada nendevahelisi infovooge. Näiteks, kui tööstusel on puudulikud teadmised avalike teadusasutuste tegevustest, peaks avalik sektor erinevate programmidega toetama nimetatud osapoolte ühist teadustööd (Teadmistepõhine ... 2007: 31). See tähendab omakorda ülikoolide ja teiste T&A asutuste varustamist regulaarse infoga tööstusharu hetkeolukorra ja tulevikutrendide kohta ning vastupidi (Teadmistepõhine ... 2007: 31). Töö autori arvates ei ole eelnevast vähemtähtsam ka poliitika kujundajate informeerimine tehnoloogilise arenguga seotud tegevustest ja probleemidest riigi IS-s. Samuti on oluline, et avaliku sektori organisatsioonid oleksid teadlikud üksteise tegevustest ning seda läbi erinevate koostöögruppide, koosolekute, infovõrgustike jms.

Poliitika tõrgete puhul tuleb pakkuda poliitika kujundajatele nõustamisteenuseid, organiseerida innovatsioonipoliitikat puudutavaid kõnefoorumeid, kaasata poliitika kujundamisse erinevaid huvirühmasid ning luua infovõrgustik ja teaduslik baas innovatsioonipoliitika paremaks kujundamiseks (European Innovation ... 2008: 14). Poliitika kujundajad peavad programmide ja meetmete arendamisel ja käivitamisel rohkem arvestama kõigi asjaosaliste huvidega. Poliitika tõrked suurendavad vajadust toetada teadusuuringute läbiviimist, mis hindaks tehtud vigu antud valdkonna poliitika kujundamises ja realiseerimises ning annaks soovitusi poliitika strateegilise suunitluse paremaks püstitamiseks ja saavutamiseks. Poliitikute valmisoleku ja vajaliku suutlikkuse korral on uuringute tulemustest lähtudes võimalik täiustada innovatsioonipoliitika kujundamist ja sealttulenevalt parandada poliitika meetmete valdkondlikku sobivust. Lisaks eelnevale on oluline poliitika kujundajate osalemine interaktiivsetes õppimisprotsessides. Valdonna olulisimate strateegiate kavandamisel tuleks õppida teiste sarnaste riikide kogemustest, omandada uusi teadmisi jne. Poliitikate õppimisel ei tohiks keskenduda viiside leidmisele, kas ja kuidas uusi lähenemisi ja poliitikaid üle võtta vaid analüüsist, milliseid olemasolevaid probleeme poliitikad ja poliitikate uued lähenemised lahendada suudavad (Kalvet *et al.* 2010: 91).

Töö eespool kirjeldatud määramatuse tõttu ei suuda või ei taha süsteemi osalejad sageli kasutada poliitika meetmeid, mis hõlbustaksid süsteemi tasandite ümberkorraldusi. Sellisel juhul on autori arvates valitsuse üldiseks ülesandeks parandada süsteemi osalejate suhtlemist, usaldust ja tegevuste omavahelist kooskõlastamist ehk üldist võrgustikku. Võrgustiku tõrgete puhul puudub süsteemi osalejatel ühine ja pikaajaline visioon. Visioon eeldab aga süsteemi osalejate tugevaid sidemeid ja ühistegevust. Koostöö ja sidemete puudumisel saab valitsus suurendada riigi IS-i osalejate sidemeid erinevate T&A programmidega, muutes nt reegleid ülikoolides ja laborites ning edendades tehnoloogilise visiooniga seotud uurimustegevusi. (Hauknes, Nordgren 1999: 20) See-eest teaduse ja ettevõtluse partnerluse tugevdamiseks saab riik toetada ülikoolide ja teiste T&A asutuste ning ettevõtete vahelist koostööd, ergutades erinevate programmide ja toetusmeetmetega õppureid ja teadlasi osalema ettevõtete probleemide lahendamisel (Kolk, Leimann 2002: 325). Ettevõtete, teadusasutuste ja kõrgkoolide vaheliste koostöösuhete parendamiseks tuleb erinevate osapoolte kaasamisel välja töötada ühistegevuste rahastamis- ja toetusskeemid. Rahastamis- ja toetusskeemideks võivad olla starditoetus alustavale ettevõttele, klastrite arendamise toetused, tehnoloogiainvesteeringute toetused, inkubatsiooniteenuste väljaarendamise toetused, ülikoolide *spin-off* ettevõtete teket soodustavad toetusmeetmed, innovatsiooniosakute toetusmeede jne. Toetusskeemide kõrval on autori arvates oluline suurendada ka ettevõtete teadlikkust ja suutlikkust ülikoolidega koostöö arendamise valdkonnas. Seega on võrgustike puhul oluline, et erinevad osapooled omaksid piisavalt informatsiooni üksteise vajadustest ja tegevustest ning oleksid suutlikud ja omaksid stiimulit koostööks. Näiteks avaliku sektori organisatsioonide võrgustike parandamiseks tuleks luua uusi või täiustada olemasolevaid koostöögruppe, suurendada organisatsioonide teadlikkust, kompetentsust ja initsiatiivi, vähendada koostöö formaalsust jne. Vastasel juhul võib väheneda koordineatsioon poliitika kujundamises, juhtimises ja rakendamises ning luuakse alus teiste süsteemitõrgete tekkimiseks.

Eelnenud süsteemitõrgete leevendamise võimalused saab töö autori arvates kokku võtta järgmiselt:

- strateegilise ja pikaajalise visiooni loomine IS-le kui tervikule,
- infrastruktuuri süsteemne arendamine,
- ettevõtete ja organisatsioonide suutlikkuse suurendamine,

- olemasolevate koostöösidemetes edendamine ja uute loomine,
- haridus- ja infosüsteemide parandamine,
- olemasolevate institutsioonide täiustamine ja uute loomine,
- poliitika disainimisprotsessi ja IS-i juhtimise parandamine.

Süsteemitõrgete leevendamise võimaluste koondamine üldisemaks on põhjendatud, kuna IS-d ning seal esineda võivad süsteemitõrked ja nende leevendamiseks mõeldud poliitika instrumendid erinevad riigiti. Poliitika instrumentide erinevus tuleneb sellest, et riikide innovatsioonisüsteemide tõrgete kohaldumisala ja ulatus on erinev. (Chaminade *et al.* 2008: 1) Nagu ülaltoodud loetelust näha, võib töö autori arvates riikide innovatsioonipoliitikate ühisteks osadeks pidada kollektiivse visiooni olemasolu süsteemis tervikuna, organisatsioonide suutlikkuse tugevdamist, poliitika kujundamise, rakendamise ja hindamise parandamist jne. Seega üldises plaanis tuleb tegeleda nii IS-i komponentide, komponentidevaheliste suhete kui ka süsteemi korraldamise ja juhtimisega. Konkreetsete süsteemitõrgete leevendamise võimaluste määratlemiseks tuleb siiski käsitleda kindla regiooni/riigi innovatsioonisüsteemi või süsteemi teatud osa.

Eesti innovatsioonisüsteemi süsteemitõrkeid on hinnatud üldiselt vähe. Nagu töö sissejuhatuses kirjutatud, alles 2009. aasta Eesti innovatsioonipoliitika ülevaates on rakendatud poliitika ning süsteemi hindamisel ja analüüsimisel süsteemsemat lähenemist. Antud magistritöö järgmises osas analüüsitakse süsteemitõrkeid Eesti innovatsioonisüsteemis. Süsteemitõrgete analüüs on piiritletud avaliku sektori tasandiga, kuna avaliku sektori organisatsioonide tegevused ja tegevuste tulemused mõjutavad otseselt keskkonda, milles ettevõtted ja teised organisatsioonid innovatsioonidega tegelevad. Süsteemitõrgete hindamisel kasutatakse IS-poliitika raamistikku. Selleks määratletakse töö järgmises osas IS-poliitika raamistiku osalejad ehk Eesti innovatsioonisüsteemi avaliku sektori tasandi olulisemad organisatsioonid ja selgitatakse välja nende peamised rollid. Seejärel hinnatakse Eesti innovatsioonisüsteemi avaliku sektoril tasandil esinevaid süsteemitõrkeid ning teha ettepanekud uurimusega identifitseeritud tõrgete leevendamiseks.

2. EESTI INNOVATSIOONISÜSTEEMI AVALIKU SEKTORI TASANDI SÜSTEEMITÕRGETE ANALÜÜS

2.1. Avalik sektor Eesti innovatsioonisüsteemis ja uurimismetodoloogia tutvustus

Eesti innovatsioonisüsteemile pandi alus 1990. aastal alanud teadus- ja kõrgharidussüsteemi reformiga, mille eesmärgiks oli toetada korralduslike meetmetega Eesti teaduse konkurentsivõime tõusu avatud maailmas. Korralduslikeks meetmeteks olid T&A-d reguleeriva seadustiku loomine, teaduse finantseerimise süsteemi ja teadusasutuste võrgustiku korrastamine ning teadustegevuse suundade vastavusse viimine riigi majanduses ja sotsiaalsfääris toimuvate muutuste ning riigi vajaduste ja võimalustega. Erilise tähelepanu all oli teadusinstituutide ja ülikoolide koostöö tõhustamine ning teadusasutuste integreerimine ülikoolidega. (Eesti teadus- ja ... 2000: 8)

Teadlikult kujundatud innovatsioonipoliitikaga alustati aga 1990-ndate lõpul. Tolleaegne majanduskriis muutis poliitikutel senist mõtteviisi, et „vaba turg“ ja kaubavahetuse liberaliseerimine tagavad küllaldaselt määral ja tasemel innovatsioonide loomise ning kasutamise Eestis. Poliitikute teadlikkuse kasvuga, et turumehhanismidest soovitud tulemuste saavutamiseks ei piisa, tõusis päevakorda T&A ja innovatsiooni strateegia kujundamine ning taaskord T&A korraldussüsteemi efektiivsuse tõstmine. (Reid 2009a)

Eesti esimene T&A ja innovatsiooni strateegia oli „Teadmistepõhine Eesti 2002–2006“, mille koostamisel lähtuti muutunud majandussituatsioonist nii Eestis kui rahvusvahelisel areenil ning Eesti ja EL-i haridus- ja majanduspoliitilistest suundadest. Aastaks 2004 hakati Eestit pidama innovatsioonipoliitikas üheks edukamaks EL-i uueks liikmesriigiks Kesk- ja Ida-Euroopas, mis oli tingitud eelkõige avatusest Põhja- ja Lääne-Euroopa riikide mõjutustele. (Holmberg 2009: 13)

Töö autori arvates suudeti strateegiaga luua esimene kindlam T&A ja innovatsiooni raamistik Eestis, milles hetkel innovatsioonipoliitika peamiseks dokumentideks on (Holmberg 2009: 13):

- Eesti T&A ning innovatsiooni strateegia 2007–2013 „Teadmistepõhine Eesti“,
- Haridus- ja Teadusministeeriumi valitsemisala arengukava 2011–2014 „Tark ja tegus rahvas“,
- Eesti majanduskasvu ja tööhõive tegevuskava 2008–2011,
- Eesti konkurentsivõime kava 2009–2011,
- Riiklik struktuurivahendite kasutamise strateegia 2007–2013 ja selle valdkondlikud rakenduskavad.

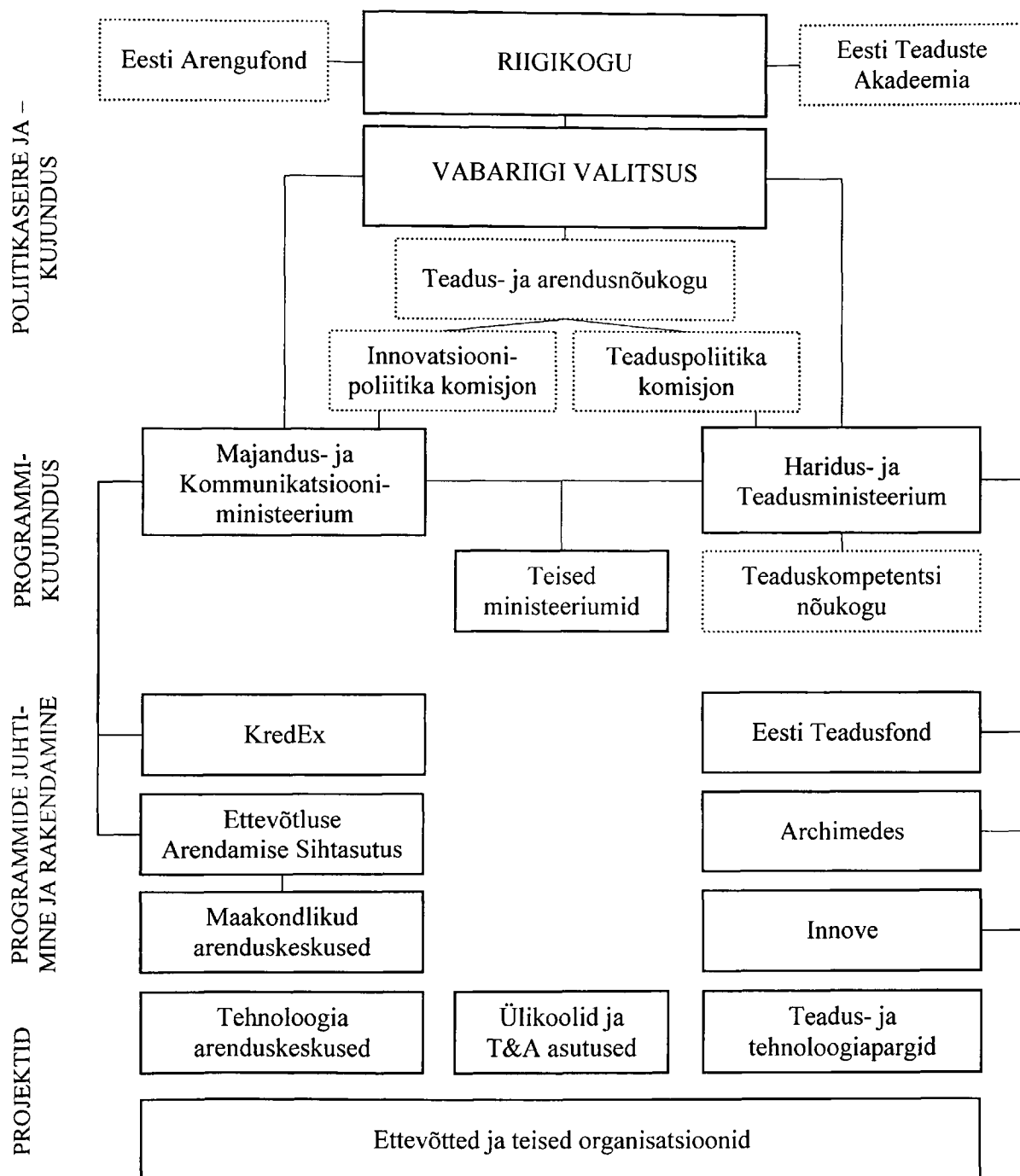
T&A ning innovatsiooni (TA&I) strateegia aastateks 2007–2013 on seotud mitmete valdkondlike arengukavadega (nt Eesti ettevõtluspoliitika 2007–2013) ning aitab kaasa ka Eesti pikaajalise arengustrateegia “Säästev Eesti 21” rakendamisele ning on riigile abiks Lissaboni strateegia eesmärkide saavutamisel. TA&I strateegias endas püstitatud eesmärgid on järgmised:

- suurendada inimkapitali arendamisega T&A mahtu ning tagada ajakohastatud ja uute innovatsiooni infrastruktuuridega T&A konkurentsivõimeline kvaliteet;
- soodustades uute innovaatiliste ettevõtete loomist ja vanade ärimudelite muutmist ning toetades ettevõtete rahvusvahelistumist, luua uuenduslik ettevõtlus;
- luua pikaajalisele arengule suunatud ja T&A-d soosiv ühiskond.

Lisaks erinevatele strateegilistele dokumentidele ja eesmärkidele mõjutavad T&A-d ja innovatsiooni ka õiguslikud alused. Eesti innovatsioonisüsteemi õiguslikud alused on sätestatud Teadus- ja Arendustegevuse Korralduse Seaduses (TAKS). TAKS annab Haridus- ja Teadusministeeriumile (HTM) ja Majandus- ja Kommunikatsiooni-ministeeriumile (MKM) mandaadid vastavalt riikliku teaduspoliitika teostamiseks ning tehnoloogilise arendustegevuse ja innovatsiooni korraldamiseks. Üksikisikute ja organisatsioonide suhteid ja mõjusid reguleerivad muud õigusaktid, mis puudutavad näiteks haridust, ettevõtlust, konkurentsi, intellektuaalomandit jms.

Lähtudes riigi IS-i teistest komponentidest (st organisatsioonidest) ja nende funktsioonist innovatsioonipoliitika kujundamisel ja rakendamisel, eristatakse Eesti IS-i

struktuuris nelja tasandit (vt Joonis 2): poliitikaseire ja –kujundus, programmikujundus, programmide juhtimine ja rakendamine ning projektid. Lisaks eelnevale saab Joonisel 2 toodud organisatsioone ja asutusi eristada ka selle järgi, kas tegemist on vastava funktsiooni nõuandva (tähistatud punktiirjoonega) või elluviiva komponendiga.



Joonis 2. Eesti innovatsioonisüsteem (Eesti innovatsioonisüsteem 2010, autori täiendustega)

Joonisel 2 toodud organisatsioone ja asutusi on võimalik grupeerida ka nende õigusliku vormi järgi:

- Riigiasutused: Riigikogu, Vabariigi Valitsus ja ministeeriumid.
- Avalik-õiguslikud juriidilised isikud: Eesti Arengufond, Eesti Teaduste Akadeemia, enamik ülikoolid.
- Eraõiguslikud juriidilised isikud: Eesti Teadusfond, Archimedes, Innove, Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus ja maakondlikud arenduskeskused, KredEx, tehnoloogia arenduskeskused, teadus- ja tehnoloogiapargid ning ettevõtted.

Kuna osa eelnimetatutest eraõiguslikest organisatsioonidest (nt Eesti Teadusfond, Archimedes, Innove, EAS ja KredEx) kuulub ministeeriumide haldusalasse, siis kirjeldab autor alljärgnevalt lühidalt ka nende rolli Eesti innovatsioonisüsteemis. Seega, nagu töö sissejuhatuses kirjutatud, määratletakse avalikku sektorit kui kogumit valitsusasutustest, avalik-õiguslikest organisatsioonidest ning eraõiguslikest organisatsioonidest, mida suures osas rahastatakse riiklikest vahenditest.

Joonisel 2 on näha, et Eesti innovatsioonisüsteemi kõrgeimal astmel asetsevad Riigikogu ja Vabariigi Valitsus (VV), millele kuuluvad vastavalt seadusandlik ja täidesaatev võim ning mis vastutavad poliitikaseire ja -kujunduse eest. Riigikogu võtab vastu Eesti teadus- ja arenduspoliitika otsuseid VV-i poolt koostatud seaduste ja määruste alusel. Innovatsioonipoliitikas piirdub Riigikogu roll enamasti riigieelarve heakskiitmisega T&A-ks ettenähtud summade osas. (Polt *et al.* 2007: 25) Joonisel 2 on näha, et Riigikogu nõustamisega tegelevad Eesti Teaduste Akadeemia (ETA) ja Eesti Arengufond.

Eesti innovatsioonisüsteemis on ETA roll arendada ja esindada kohalikku teadust, aidata riigi huvides kaasa teadmustulemuste rakendamisele ning väärtustada teadust ja teaduslikku mõtteviisi. Oma ülesannete täitmiseks algatab, korraldab ja koordineerib ETA teadusuuringuid, arendab koostööd ülikoolide ja teiste teadusasutustega, arendab tegevust teaduse populaariseerimiseks ja lähendamiseks üldsusele jne. (Akadeemia 2010) ETA osalus T&A-d puudutavate õigusaktide ettevalmistamisel ning arvamused Eesti T&A finantseerimise ja teaduskorralduse kohta väljendavad organisatsiooni rolli nõustada eelkõige Riigikogu, aga ka VV-i jt. Lisaks sellele toetab

ETA Eesti liikmelisust rahvusvahelistes teaduslikes ühingutes (nt Euroopa Teadusfondis) ning rahastab ja koordineerib teaduslikke vahetusprogramme mitmete partnerorganisatsiooniga välisriikidest (Eesti teadus- ja ... 2010).

Eesti Arengufond on 2006. aastal asutatud avalik-õiguslik organisatsioon, mille eesmärk on algatada ja toetada kohalikus majanduses ning ühiskonnas muutuseid, mis kiirendaksid riigi majandusstruktuuri kaasajastamist, viiks riigi ekspordi kasvule ning aitaksid luua uusi kõrget kvalifikatsiooni nõudvaid töökohti (Ülevaade 2010). Eesmärgi saavutamiseks investeerib Arengufond alustamisjärgus teadmis- ja tehnoloogiamahtukatesse Eesti ettevõtetesse ning korraldab investeerimisotsuste tegemiseks ja riigi jätkusuutliku majandusarengu tagamiseks vajalikku arenguseiret (Eesti Arengufondi seadus). Arenguseires, mis tegeleb peamiselt arendustegevuse propageerimisega, tehakse koostööd rahvusvaheliste arenguseirega tegelevate organisatsioonidega (nt ÜRO tööstusarengu organisatsiooniga UNIDO) ja teiste riikide avaliku sektori asutustega (nt Soome riikliku T&A-fondi Sitraga) (Edasi 2008: 52). Arengufond kohustub oma tegevusest aru andma Riigikogule ning omab õigust teha VV-le ettepanekuid meetmete rakendamiseks T&A ning innovatsiooni toetuspoliitika ja ettevõtluspoliitika valdkondades (Eesti Arengufondi seadus).

Vabariigi Valitsuse ülesanneteks on kinnitada riiklikud T&A programmid vastavalt riigi arengukavadele, tagada ministeeriumidevaheline koostöö teadus- ja arenduspoliitika elluviimisel, otsustada Eesti osalemine rahvusvahelises T&A-alases koostöös riiklikul tasemel ning määrata riigi teaduspreemiad (Teadus- ja ... 2010). Üldiselt võib öelda, et VV kujundab riigi eeldusi, tingimusi ja vajadusi arvestavat teadus- ja arenduspoliitikat ning valmistab ette Eesti T&A-d suunavad tegevuskavad ehk sisuliselt vastutab tervikliku T&A ja innovatsiooni arengukava elluviimise eest (Teadus- ja arendustegevuse korralduse seadus). Seega Joonise 2 ülemises otsas asetsev Riigikogu ei ole sageli kõrgem formaalselt madalama taseme otsustajast, VV-st.

Valitsust nõustab Teadus- ja arendusnõukogu (TAN), mille tööd toetab Riigikantselei strateegiabüroo (Teadus- ja ... 2010). TAN nõustab valitsust eelkõige riigi jaoks oluliste T&A-alaste projektide algamisel, riigieelarve eelnõu kujundamisel T&A-ks ettenähtud summade osas, T&A asutuste loomisel, ümberkorraldamisel ja likvideerimisel ning T&A asutuste evalveerimise tingimuste ja korra kehtestamisel (Teadus- ja

arendustegevuse korralduse seadus). Seega on TAN-i peamine roll suunata Eesti innovatsioonisüsteemi süstemaatilist arengut (Eesti Teadus- ja ... 2010). Joonisel 2 on näha, et TAN-i töö tugineb kahele alalisele komisjonile: innovatsioonipoliitika ja teaduspoliitika komisjon.

MKM-i juures asuv nõuandev innovatsioonipoliitika komisjon valmistab ette Eesti innovatsioonipoliitikat kujundavaid dokumente. Sisuliselt tähendab see ettepanekute tegemist Eesti tehnoloogilist arendustegevust ja innovatsiooni toetava poliitika kujundamiseks ja meetmete rakendamiseks või hindamiseks ning ettepanekute tegemist riigieelarve strateegia ja iga-aastase riigieelarve eelnõude osas innovatsiooni toetamiseks. (Innovatsioonipoliitika 2010) Tehnoloogilise arendustegevuse ja innovatsiooni toetava poliitika koordineerituse tagamiseks teeb komisjon koostööd HTM-i juurde loodud teaduspoliitika komisjoniga.

Sarnaselt innovatsioonipoliitika komisjonile on teaduspoliitika komisjoni peamine ülesanne nõustada vastavat ministrit TAN-le arutamiseks esitatavate teemade ettevalmistamisel ning TAN-i poolt ministrile antud ülesannete täitmisel. Teaduspoliitika komisjoni roll on ettepanekute tegemine riigi teaduspoliitika ja T&A asutuste finantseerimise põhimõtete kujundamiseks ning vajadusel ka olemasolevate T&A asutuste ümberkorraldamiseks või lõpetamiseks ning uute organisatsioonide moodustamiseks. (Teaduspoliitika 2010)

Eelnevalt mainitu ja Joonis 2 põhjal võib öelda, et üldises plaanis põhineb Eesti innovatsioonisüsteem bi-polaarsel põhimõttel – tehnoloogiat ja innovatsiooni reguleeriva poliitika ülesehitamine ehk programmikujundus kuulub korraga peamiselt kahe ministeeriumi, HTM-i ja MKM-i valitsemisalasse (Reid, Kurik 2003: 13). Kui haridus- ja teaduspoliitika planeerimise, koordineerimise, täideviimise ja järelvalve eest vastutab HTM, siis MKM-i ülesandeks on planeerida, koordineerida, täide viia innovatsioonipoliitikat ja vastutada selle järelvalve eest. Lisaks MKM-le ja HTM-le kohustab TAKS ka teisi ministeeriumeid korraldama oma valitsemisalal tarvilikku T&A-d ning selle finantseerimist. Erinevate ministeeriumide ja T&A tugistruktuuride esindajad moodustavad koordineerimis komisjoni, mille peamiseks rolliks on juhtida TA&I strateegia elluviimist (TA&I strateegia ... 2010).

HTM-i juurde kuulub nõuandva organina Teaduskompetentsi Nõukogu (TKN). TKN-i rolliks on teha ettepanekuid T&A asutuste teadusteemade sihtfinantseerimise avamise, muutmise ja lõpetamise ning infrastruktuurikulude katmise ja T&A evalveerimise tulemuste kinnitamise kohta. Lisaks soovitude andmisele hindab nõukogu T&A asutuste teadustööde sihtfinantseerimise tulemuslikkust ja teadustöö tulemuste rahvusvahelisele tasemele vastavust ning hoiab haridus- ja teadusministrit ja TAN-i kursis oma tegevustega. Sihtfinantseerimise taotluste ja lõpparuannete hindamiseks on TKN-s moodustatud erinevad valdkondlikud eksperdirühmad. (TKN 2010)

HTM-i haldusalasse kuuluvad veel järgmised sihtasutused: Eesti Teadusfond (ETF), Archimedes ja Innove. ETF-i eesmärgiks on grantide eraldamise teel teadusuuringute finantseerimine ning sellekohase teaduspoliitika elluviimine, rahvusvaheliste teadus-sidemete arendamine ja riigieelarveväliste vahendite hankimine teadusuuringute finantseerimiseks. ETF organiseerib iga-aastaseid avalikke grantide konkursse, kus töörühmad ja üksikisikud saavad taotleda toetussummasid uurimusprojektide täitmiseks. (Üldinfo 2010) Lisaks sellele esindab Teadusfond Eesti teadlaskonda ka rahvusvahelisel tasemel, olles ETA-ga Euroopa Teadusfondi liige. (Eesti teadus- ja ... 2010)

Innove on avalikes huvides asutatud EL-i struktuurifondide rakendamiseks ja haridus-programmide ja –projektide elluviimiseks. Oma eesmärkide saavutamiseks koordineeritakse ja realiseeritakse programme ja projekte kutsehariduse ja elukestva õppe valdkonnas, jälgitakse ja analüüsitakse programmide ja projektide täitmiseks eraldatud ressursside kasutamist ning toetatakse õppe- ja teisi asutusi koolitusprotsessi kaasajastamisel. (Organisatsioon 2010) Kui Innove oli EL-i struktuuritoetuste valdkonnas rakendusüksuseks aastatel 2004–2006, siis nüüd täidab kõrghariduse ja teaduse valdkonna rakendusüksuse rolli Archimedes (Struktuurifondid 2010).

Archimedes on Eesti innovatsioonisüsteemis juhtiv Eesti ja EL-i haridust ja teadust vahendav eraõiguslik asutus. Archimedese peamiseks ülesandeks on rahvusvahelise koostöö edendamine kolmes põhivaldkonnas: haridus, T&A ja noorte kodanikuharidus. Sealtnulenevalt teeb Archimedes koostööd riigi valitsusasutustega, Eesti haridus-, teadus-, noorsoo- ja arendusasutustega. (Sihtasutuse Archimedes ... 2010) See-eest rakendus-üksuseks olemine tähendab, et Archimedese ülesanneteks on ka T&A valdkonnas

toetuste taotluste menetlemine, toetuste saajate nõustamine, väljamaksete tegemine ja kulude abikõlblikkuse kontrollimine (Struktuurifondid 2010).

MKM-is vastutab innovatsioonipoliitika elluviimise eest majandusarenguosakonna tehnoloogia ja innovatsioonitalitus (Uuendusmeelse ... 2010). Innovatsioonipoliitika toetusmeetmete rakendajateks on aga Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus (EAS) ning KredEx. 2000. aastal loodud EAS edendab Eestis ettevõtlus- ja regionaalpoliitikat. Eesti innovatsioonisüsteemis on EAS riikliku ettevõtluse tugisüsteemi üks suuremaid asutusi, pakkudes ettevõtjatele, teadusasutustele, avalikule ja kolmandale sektorile finantseerimistooteid, nõustamist, koostöövõimalusi ning koolitust. (Eesti innovatsioonisüsteem 2010) EL-i, riigi ning kohalike partnerite toetusel pakuvad infot ja nõustamisteenust maakondlikud arenduskeskused (MAK). MAK-d on iseseisvad sihtasutused, kes tegutsevad EAS-i koordineerimisel koostöövõrgustikuna. MAK-d jagavad infot EAS-i kõikidest meetmetest, teistest projekte rahastavatest organisatsioonidest Eestis, struktuurifondidest, erasektori konsultantidest ja nende teenustest ning nõustavad nii alustavaid kui tegutsevaid ettevõtteid ja kohalikke omavalitsusi. (Maakondlikud arenduskeskused 2010)

KredEx on loodud 2001. aastal MKM-i poolt eesmärgiga parandada ettevõtete rahastamisvõimalusi, maandada ekspordiga seotud krediidiriske, võimaldada inimestel rajada või renoveerida kodu ja arendada energiasäästlikku mõtteviisi (Tutvustus 2010). Sihtasutuse rolliks on luua kapitalile ligipääsu parandamise ja riskide maandamise teel võimalusi ettevõtluse ning ekspordi arenguks, kui pole tagatud finantsteenuste piisav pakkumine erasektori poolt. Riiklikest arengukavadest ja poliitikatest lähtudes tagab KredEx krediidi- ja finantseerimisasutuste poolt pakutavaid krediiditooteid, garanteerib eksporditehinguid ning pakub ja arendab muid finantsteenuseid ettevõtlus- ja elamumajandussektoris. (Põhikiri 2010)

Kuid lisaks poliitikaseire ja programmide kujundamise ning nende juhtimise ja rakendamisega seotud asutustele kuuluvad Eesti innovatsioonisüsteemi ka ülikoolid ja teised T&A asutused, innovatsiooni tugistruktuurid ning ettevõtted ja teised organisatsioonid. Ülikoolid kui peamiste teadmiste loomise keskuste ülesanne on teadusliku uurimistöö läbiviimine ning kraadiõppe ja kõrghariduse pakkumine. Eesti

innovatsioonisüsteemis on suurimateks avalik-õiguslikeks ülikoolideks Tartu Ülikool, Tallinna Tehnikaülikool, Eesti Maaülikool ja Tallinna Ülikool.

Innovatsiooni tugistruktuuridest on olulisimad teadus- ja arenduskeskused (TAK) ja teadus- ja tehnoloogiapargid. TAK-de tegevus on suunatud rakendusühtlusele, arendustegevusele ja ülemaailmse oskusteabe rakendamisele ning nende baasil oma valdkonna ettevõtete konkurentsivõime suurendamisele (Teadussõnastik 2010). Seega tegelevad ülikoolide ja ettevõtete pikaajalisele koostööle orienteeritud TAK-d peamiselt uute tehnoloogiate arendamisega partnerorganisatsioonidele olulistes valdkondades. Euroopa Regionaalarengu Fondist rahastatava EAS-i tehnoloogia arenduskeskuste programm toetab hetkel kaheksa TAK-i tegevust (Toetust saanud ... 2010): OÜ ELIKO Tehnoloogia Arenduskeskus, MTÜ Toidu- ja Fermentatsioonitehnoloogia Arenduskeskus, OÜ Tervisliku Piima Biotehnoloogiate Arenduskeskus, AS Eesti Nanotehnoloogiate Arenduskeskus, AS Vähiuuringute Tehnoloogia Arenduskeskus, OÜ Tarkvara Tehnoloogiatega ja Rakendustega Arenduskeskus, Reprodutiivmeditsiini ja –Bioloogia Tehnoloogia Arenduskeskus ning Innovaatiliste Masinaehituslike Tootmissüsteemide Tehnoloogiatega Arenduskeskus.

TAK-d on peamiselt koondunud teadus- ja tehnoloogiaparkidesse. Teadus- ja tehnoloogiapargid ning sealsed inkubaatorid on suunatud T&A tegevuse ja ettevõtluse vahelise koostöö edendamisele, mis võimaldavad uuenduslikel äriideedel tekkida, areneda ja elujõulisteks ettevõteteks kasvada. Teadus- ja tehnoloogiaparkides tegutsevad ettevõtted lõikavad kasu T&A keskuste (ülikoolide) ja sealse inimpotentsiaali lähedusest, soodsatest ning ettevõtete vajadustest lähtuvad väljaarendatud ärialustus- ja arendusteenustest ja infrastruktuurist ning parkides tegutsevate ettevõtete koostöö ja tööjaotusest. (Popp 2007: 5) Seega on teadus- ja tehnoloogiapargid seotud enamasti ülikooli või mõne teise T&A asutusega. Eestis on hetkel kolm suurt teadus- ja tehnoloogiaparki: SA Tartu Teaduspark, SA Tallinna Tehnoloogiapark Tehnopol ja AS Tartu Biotehnoloogiapark.

Kokkuvõttes võib öelda, et avaliku sektori olemus ja roll Eesti innovatsioonisüsteemis on küllaltki mitmetahuline. Kooskõlas IS tegevuste loeteluga (vt Tabel 2, lk 16), võib avalikku sektorit pidada nii keskkonna loojaks, strateegiliste valikute langetajaks ja suunaseadjaks, reguleerijaks, investoriks ning osaliselt ka tarbijaks. Niisiis nõuab

innovatsioon riigilt mitmekülgset ning täpset ja suunatud tegevust. See aga eeldab poliitika kujundajate ja rakendajate suurt teadlikkust, oskuseid ning pühendumust, et teadmispõhine ja innovatsioonidele orienteeritud ühiskond üles ehitada. (Teadmispõhine ... 2007: 17)

Poliitika kujundajate ja rakendajate teadlikkust, oskuseid jms saab analüüsida hinnates riigi IS-i süsteemitõrkeid. Töö järgnev osa keskendub erinevate süsteemitõrgete hindamisele Eesti innovatsioonisüsteemi avaliku sektori tasandil. Selleks kasutatakse IS-poliitika raamistikku, mis võimaldab lisaks süsteemitõrgete identifitseerimisele luua vajadusel alused poliitiliste valikute tegemiseks. IS-poliitika raamistik on meetod, millega saab hinnata IS-i või selle teatud osa süsteemitõrgete ja/või puuduvate osalejate olemasolu. Kasutades IS-poliitika raamistikku, analüüsitakse enamasti IS-i osalejate tegevustes ja tegevuste tulemustes (ehk reeglites) esinevate tõrgete tajumist IS-i osalejate endi poolt.

Raamistiku osalejad said olulisemate avaliku sektori organisatsioonidena eelnevalt määratletud. Lähtudes IS-poliitika raamistikust, on reegliteks antud töös avaliku sektori organisatsioonide tegevused ja tegevuste tulemused. Üldiselt on tegemist tingimustega, mis on kas organisatsioonide poolt spetsiaalselt loodud või spontaanselt välja arenenud ning mis mõjutavad süsteemi kui tervikut. Näiteks kujundades institutsioone (nii kõvasid kui pehmeid) luuakse süsteemi institutsionaalne raamistik. Samuti kujundatakse, rakendatakse ja hinnatakse poliitikat, tehakse üksteisega koostööd, vahetatakse teavet ja teadmisi, arendatakse innovatsiooni infrastruktuuri jne. Kuna IS-poliitika raamistiku järgi avalduvad süsteemitõrked enamasti reeglite kategoorias, analüüsitakse puuduseid avaliku sektori organisatsioonide tegevustes ja nende tulemustes.

Toetudes raamistiku autorite arusaamisele, et rajasõltuvuse tõrge on pigem teiste süsteemitõrgete tulemus kui eraldiseisev süsteemitõrge, analüüsitakse antud töös vaid infrastruktuuri, institutsionaalseid, võrgustiku, suutlikkuse, informatsiooni ja poliitika tõrkeid. Eelnimetatud süsteemitõrkeid hinnatakse liikide kaupa – järgmises alapeatükis analüüsitakse infrastruktuuri, informatsiooni, suutlikkuse ja koostöö tõrkeid ning alapeatükis 2.3 institutsionaalsed ja poliitika tõrkeid. Tõrkeid hinnatakse avaliku sektori organisatsioonide esindajate arvamuste põhjal ehk sisuliselt viiakse läbi eneseanalüüs:

avaliku sektori organisatsioonid hindavad ennast ja teisi Eesti IS-i avaliku sektori organisatsioone. Sarnaselt raamistiku autoritele täiendatakse uurimust ka dokumendi-analüüsiga.

Avaliku sektori tasandi organisatsioonide eneseanalüüsil kasutati süvaintervjuusid, mis viidi läbi enamasti semi-struktureeritud ekspertintervjuude vormis, st organisatsioonide esindajad vastasid töö autori poolt ettevalmistatud küsimustele, kuid küsimuste järjekord ja abiküsimused kujunesid intervjuu käigus (vt Lisa 1). Seega võimaldas semi-struktureeritud intervjuu ühelt poolt töö autoril kinni pidada intervjuuplaanist, teisalt aga vajadusel end ümber kohandada (nt muuta küsimuste järjekorda) vastavalt sellele, mis suunas intervjuu eksperdiga kulges ning kas intervjuueeritav tõi diskussiooni teisi olulisi probleemipüstitusi ja antud teemaga seotud küsimusi või ei toonud.

Lisas 1 on näha, et intervjuukava oli planeeritud ja liigendatud teemade (süsteemi-tõrgete) ja võtmeküsimuste kaupa. Iga teema juures tutvustas töö autor lühidalt konkreetse süsteemitõrke sisu ning vajadusel selgitas ka kasutatud väljendeid, nt füüsiline ja teadustehnoloogiline infrastruktuur, teadmus, interaktiivne õppimisprotsess, institutsioonid jne. Sellega püüti vältida semi-struktureeritud intervjuude puudust, et sageli ei pruugi erinevatest teemaarendustest ja küsitletute arusaamadest tingituna olla võimalik erinevaid intervjuusid üks-üheselt võrrelda (Vihalemm 2008: 2).

Intervjuude valimi moodustamisel võttis töö autor aluseks Eesti innovatsioonisüsteemi struktuuri (vt Joonis 2). Eesmärgiks oli süsteemitõrgete hindamisprotsessi kaasata kõik avaliku sektori organisatsioonid ja nende haldusala asutused, kellel on oluline roll kas innovatsioonipoliitika kujundamises, seires, programmide kujundamises, juhtimises ja/või rakendamises. Seega jälgis töö autor valimi temaatilist esinduslikkust – uurimusse kaasati organisatsioonid Eesti innovatsioonisüsteemi kõigilt neljalt tasandilt. Samas lähtuti Eisenhardti seisukohast (1989: 545), et kvalitatiivses uurimuses jääb sobivaim intervjuueeritavate hulk nelja ja kümne vahele. Kui kvalitatiivuuringu allikaid on vähem kui neli, on keeruline teha tõepäraseid üldistusi ja järeldusi. Kui intervjuueeritavaid on aga üle kümne, muutub järelduste tegemine komplitseerituks. (*Ibid.* 545) Käesoleva magistritöö tarbeks sai läbi viidud kaheksa ekspertintervjuud. Seoses konfidentsiaalsuse nõudega mõningate intervjuueeritute poolt, sisaldab Tabel 5 ainult organisatsioonide

nimetusi. Edaspidisel analüüsil märgistatakse organisatsioonid suvalises järjekorras kui organisatsioonid A, B, C, D, E, F, G ja H.

Tabel 5. Intervjueeritud organisatsioonid ja intervjuu toimumisajad

Organisatsioon/Asutus	Intervjuu aeg
Riigikogu (majanduskomisjon)	23. september 2010
Eesti Arengufond	16. august 2010
Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium	24. märts 2010
Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus	22. märts 2010
Harjumaa Ettevõtlus ja Arenduskeskus	22. märts 2010
Haridus- ja Teadusministeerium	26. märts 2010
Innove	06. september 2010
Tartu Teaduspark	5. juuli 2010

Allikas: autori koostatud

Saavutamaks püstitatud eesmärgi, kasutatakse lisaks intervjuudele ka dokumendi-analüüsi. Dokumentide analüüsi osas võeti vaatluse alla TA&I strateegia, strateegia rakendusplaanid ja vahearuanded, teadusartiklid ning tulemused varasematest uuringutest, nagu näiteks Eesti innovatsioonipoliitika ülevaated, Teadus- ja arendustegevust ja innovatsiooni soosiva maksumeetmestiku analüüs 2010 ning Eesti ettevõtete uued võimalused – ärimudelid, avatud innovatsioon ja riigi valikud 2010. Samuti on uurimustulemusi täiendatud Eesti Arengufondi projekti Eesti Kasvuvisioon 2018 võtmevalikute osa „Riigivalitsemine“ raporti tulemustega.

Uurimistulemused esitatakse väidete vormis, mida illustreeritakse anonüümsete väljavõtetega intervjuudest. Selline tulemuste esitamine võimaldab uurimistulemuste detailsemat kirjeldamist ja lahti seletamist ning on kooskõlas süvaintervjuu vertikaalse analüüsi meetodiga, mille korral analüüsitakse konkreetseid teemasid eri intervjuude tekstiosade lõikes (Data analysis 2010). Väidete osas kasutatakse nii kirjeldavaid väiteid ehk seletusi, mis on sõnastatud võimalikult intervjueeritavate vastuste lähedaselt, kui ka varasemate analüüside tulemustel põhinevaid väiteid. Töö paremaks lugemiseks järgnevad vahetult konkreetsete süsteemitõrgete uurimistulemuste kokkuvõtetele ettepanekud tuvastatud tõrgete leevendamiseks, mis esitatakse koondatult ka alapeatüki 2.3 lõpus.

2.2. Infrastruktuuri, informatsiooni, suutlikkuse ja võrgustiku tõrgete analüüs

Kõigepealt saab öelda, et süsteemitõrgete hindamist peavad uurimuses osalenud organisatsioonide esindajad väga oluliseks. Tõdetakse, et Eesti innovatsioonisüsteemi kujunemist, tugevusi ja nõrkusi ning arenemise võimalusi on küll uuritud, kuid konkreetseid süsteemitõrkeid pole piisavalt hinnatud. Intervjueeritavad on nõus töö sissejuhatuses öelduga, et antud majandusolukorra ja globaliseerumise tingimustes on süsteemitõrgete hindamise tulemused järjest aktuaalsemad. Innovatsioonisüsteemi ja -poliitika süsteemse analüüsimise ja hindamise tulemused võimaldavad üleilmastumise tingimustes innovatsioonipoliitikat paremini kujundada, juhtida ja rakendada.

Infrastruktuuri tõrked

Nagu töö teoreetilises osas selgitatud (vt lk 21), põhjustavad infrastruktuuri tõrked probleeme innovatsiooni toetavas teadustehnoloogilises infrastruktuuris (ülikoolid, riiklikud tehnoloogiainstituudid, teaduspargid, inkubaatorid jms) ja füüsilises infrastruktuuris (energeetika, transport, sideteenused jms). Infrastruktuuri tõrgete korral on enamasti avalik sektor ebaõnnestunud infrastruktuuri süstemaatilises väljaarendamises ehk sisuliselt pole riik suutnud piisavalt suunata teadustehnoloogilise ja füüsilise infrastruktuuride pakkumist ning toetada investeeringuid.

Riikliku struktuurivahendite kasutamise strateegias 2007–2013 hinnatakse innovatsiooni toetava teadustehnoloogilise infrastruktuuri olukorda halvaks ja aegunuks, mida põhjendatakse järjekindla riikliku poliitika puudumisega 1990-ndate algusest. Ka füüsilise infrastruktuuri seisukorda hinnatakse strateegias puudulikuks, nt täheldatakse mitmeid puuduseid transpordi infrastruktuuris. (Riikliku ... 2007: 32, 37).

Tänaseks on olukord mõneti muutunud – EL-i tõukefondidest eraldatud vahendeid peetakse piisavaks, et luua alus pikaajalisele teadustehnoloogilise infrastruktuuri poliitikale (Eesti teadus- ja ... 2009: 14). Füüsilise infrastruktuuri osas on üha enam panustatud ressursse infrastruktuuride parandamisele ja laiendamisele (Struktuurivahendite ... 2009: 21).

Organisatsioonide B, C ja E esindajad tunnistavad ühelt poolt kogu innovatsiooni infrastruktuuri teatavat mahajäämust, kuid teisalt hindavad praegust infrastruktuuri arendamist õigeks ja asjakohaseks.

Kahtlemata on kogu innovatsiooni infrastruktuur hetkel maha jäänud ja vajab edasi arendamist. [...] Olukord pole siiski väga hull – umbes viis aastat on EL-i rahasid pumbatud innovatsiooni infrastruktuuridesse. See on andnud selge tulemuse: näiteks teadlastel on rohkem maailmatasemel aparatuuri. (Organisatsioon E)

Üldiselt olen nõus olukorra hinnanguga, mis kajastub Riiklikus struktuurivahendite kasutamise strateegias 2007–2013. Kuid see, mida innovatsiooni infrastruktuuri arendamisel tehakse, on hetkel õige ja asjakohane. Vajadus infrastruktuuri arendamiseks on olnud olemas, vahendid on aga seni puudunud. (Organisatsioon C)

Organisatsioonide H ja F esindajate sõnul on kogu innovatsiooni infrastruktuur küll teatud osas mahajäänud, kuid üldine olukord on Eestis järjest paranenud – viimastel aastatel on erinevate meetmetega arendatud infrastruktuuride ajakohastamist ning valmimas on mitmed programmid (nt IKT, biotehnoloogia). Infrastruktuuri süsteemaatiline arendamine on järk-järguliselt välja kujunemas, mida kinnitab näiteks Eesti teaduse infrastruktuuri teekaardi valmimine. Eesti teaduse infrastruktuuri teekaart on pikaajaline planeerimisvahend, mis sisaldab loetelu uutest või kaasajastamist vajavatest riiklikult olulistest teaduse infrastruktuuriüksustest (Eesti teaduse ... 2010). Küll aga täheldab Organisatsiooni H esindaja teatud puudujääki füüsilises infrastruktuuris ja selle arendamises.

Üheks füüsilise infrastruktuuri pudelikaelaks on kindlasti lennuliiklus ja selle arendamine ehk otselendude vähesus Eestist. Muus osas eriti kurta ei saa. [...] Teadustehnoloogilise infrastruktuuri osas on poliitikas ajalooline auk olnud, mida püütakse nüüd lappida. Viimaste aastate jooksul on oluliselt EL-i rahasid erinevate meetmete ja programmide kaudu ülikoolide ja teaduse infrastruktuuridesse suunatud, nii hoonetesse kui seadmetesse. Alati on küll rohkem ja süsteemsemalt vaja, näiteks füüsilise infrastruktuuri koha pealt, aga üldises plaanis pole juba paha. Võtame näiteks teaduse infrastruktuuri teekaardigi. Võib öelda, et infrastruktuuri süsteemaatiline areng on kujunemisjärgus. (Organisatsioon H)

Organisatsioonide A ja D esindajate arvates puudub riigil strateegiline lähenemine teadus- ja tehnoloogiaparkide ning inkubaatorite arendamisel ja arengu suunamisel. Sarnaselt Organisatsioonile H täheldab Organisatsiooni A esindaja puudujääke ka füüsilises infrastruktuuris ning selle senises arendamises.

Selleks, et tänapäeval ettevõtlusega tegeleda ja seda edendada, peab olema nõ connected. Jõuda Euroopa olulisematesse sihtpunktidesse läbi raudtee ja lennuliikluse on Eestist suhteliselt piiratud. Selleks, et oleksime konkurentsivõimelisemad, tuleks rongi- ja lennuliiklusele oluliselt rohkem tähelepanu pöörata ja neid süsteemsemalt arendada. [---] Rääkides aga teadustehnoloogilisest infrastruktuurist, võib tõdeda, et teadusparkidesse ja inkubaatoritesse on viimastel aastatel küll investeeritud, kuid see võiks olla oluliselt suuremahulisem ja efektiivsem. Siiani on nimetatud investeeringud olnud nn ad hoc ja ei ole olnud strateegilise visiooni elluviimine. See on üldse suur väljakutse Eesti riigile: puudub pikaajaline strateegiline visioon. (Organisatsioon A)

Organisatsiooni G esindaja hinnangul on kogu innovatsiooni infrastruktuur küll mõningal määral mahajäänud, kuid tema sõnul on olulisem määratleda infrastruktuuri probleeme laiemalt, nt käsitleda ka teadustehnoloogilise infrastruktuuri tarbijaskonda. Tema hinnangul puuduvad sageli tööstusharud, mis suudaksid teadustehnoloogilisele infrastruktuurile koostöörakendust pakkuda. Eelnimetatud probleemi põhjuseks on Organisatsiooni G esindaja sõnul innovatsioonisüsteemi abstraktne korraldus ja juhtimine ning infrastruktuuri süstemaatilise arendamise ebapiisavus, mille tulemusena ei realiseeru sageli konkreetsete ettevõtete ja tööstusharude huvid.

Infrastruktuuride mahajäämus pole kõige suurem probleem. Vaadates teadustehnoloogilist infrastruktuuri, siis teaduspargid on ju nii Tartus kui Tallinnas olemas. Kuid minu hinnangul pole lihtsalt tööstusharu, mis suudaks piisavalt koostöörakendust pakkuda. Probleem on pigem infrastruktuuri tarbimises. Tuleks vaadata asja laiemalt. Tehnoloogial, mis on osa innovatsiooni infrastruktuurist, puudub tööstus, mis oleks partneriks. [---] Probleem seisneb selles, kuidas meie riigi IS-i korraldatakse ja juhitakse. Ettevõtete ja tööstusharude tegevust vaadeldakse sageli väga abstraktselt, kuid T&A on toiduainete- ja mööblitööstuses kaks erinevat

asja. [---] Süsteemsemalt peaks läbi mõtlema, mida, kuidas ja missugustel alustel infrastruktuuri tervikuna arendatakse. (Organisatsioon G)

Kokkuvõttes võib öelda, et kõigi avaliku sektori organisatsioonide esindajate ja töö autori arvamus Eesti innovatsioonisüsteemi innovatsiooni infrastruktuuri olukorrast on kooskõlas hinnanguga, mis kajastub Riikliku struktuurivahendite kasutamise strateegias 2007–2013: teadustehnoloogiline infrastruktuur on teatud määral mahajäänud kaas-aegsest rahvusvahelisest tasemest ning osa füüsilisest infrastruktuurist iseloomustab ebarahuldav olukord. Innovatsiooni infrastruktuuri mõlemas liigis esinevate puuduste kõrval võib tajuda aga olukorra järk-järgulist paranemist. Organisatsioonide esindajate hinnangud innovatsiooni toetava infrastruktuuri olukorra parandamisele on erinevad. Kui Organisatsioonide B, C, E ja F esindajad hindavad infrastruktuuri praegust arendamist asjakohaseks ja tulemuslikuks, siis ülejäänud organisatsioonide esindajad tajuvad kas innovatsiooni infrastruktuuri konkreetse liigi või infrastruktuuri kui terviku arendamise vähest süstemaatilisust. Ka töö autori arvates puudub hetkel Eestis innovatsiooni infrastruktuuri tervikpildi nägemine ning infrastruktuuri arendamise süstemaatilisust võib pidada veel ebapiisavaks.

Infrastruktuuri mahajäämuse leevendamiseks tuleks organisatsioonide esindajate arvates jätkata infrastruktuuride süsteemsemat kaasajastamist ja/või arendamise suunamist ning tagada olemasolevate ja uute infrastruktuuride jätkusuutlikkus. Selleks tuleks Organisatsiooni E esindaja sõnul võimalikult kiiresti ja efektiivselt ära kasutada EL-i poolt eraldatud struktuurifondide vahendid. Pärast seda pole tema hinnangul võimalik väita, et innovatsiooni infrastruktuuri olukord on Eestis puudulik. Kuid infrastruktuuri kui terviku arendamisel ei tohiks töö autori arvates innovatsiooni infrastruktuuri liikide arendamist vaadelda isolatsioonis, vaid tuleks luua ühtne strateegiline ja pikaajaline visioon. Teaduse infrastruktuuri teekaardi valmimise kõrval on oluline analüüsida ka füüsilise infrastruktuuri olukorda, eelkõige selle olemust ja rolli Eesti innovatsioonisüsteemis, ning siduda tulemused pikaajalise visiooni loomisega. Seega, füüsilise ruumi probleemid tuleks autori arvates lahendada samaaegselt süstemaatiliste investeeringute tegemisega ja/või nende suunamisega teadustehnoloogilisse infrastruktuuri. Infrastruktuuri kui terviku arendamise pikaajaline strateegiline ja ühtne visioon hõlbustab infrastruktuuri investeeringute süsteemsust, koordineeritust ja läbipaistvust ning aitab

tagada infrastruktuuride jätkusuutlikkuse. Samuti saaks eelnevaga vähendada infrastruktuuride kasutamise ebaefektiivsust (nt Eesti Maaülikooli suurloomakliinik, mille moodne sisu ja teenused ei vasta tarbijate ootustele (Jaanisoo 2010)).

Informatsiooni tõrked

Kuna informatsioon ja teadmised on teadmistepõhise ühiskonna kõige tähtsam ressurss, sõltub paljude valdkondade tulemuslikkus ja Eesti areng olulise, usaldusväärse, täpse ja õigeaegse teabe kättesaamisest (Teadmistepõhine ... 2007: 21). Informatsiooni tõrked viitavad peamiselt probleemidele info ja teadmuse kättesaadavuses. Väärtusliku teabe kättesaadavus on riigi IS-i avaliku sektori tasandil eriti oluline, kuna strateegilised valikud (sh poliitika kujundamine, juhtimine ja rakendamine) peavad baseeruma just kvaliteetsel informatsioonil ja teabe teaduslikul analüüsil.

Organisatsioonide C, D ja E esindajate hinnangul on teadmus ja informatsioon avaliku sektori tasandi organisatsioonidele Eesti innovatsioonisüsteemis üldiselt kättesaadav. Organisatsioonide D ja E töötajad täheldavad probleemi pigem teabe ja teadmuse omandamise suutlikkuses.

Mina arvan, et info ja teadmuse vajajad on endale kogu süsteemi hästi selgeks teinud. /.../ Näiteks EAS on suutnud luua olukorra, et ettevõtlusega seotud probleemide korral pöördutakse just nende poole. Mulle tundub, et informatsiooni- ja teadmusallikad on organisatsioonidele teada ning nendeni on väga lihtne jõuda. Võimekusest jääb tihti aga puudu. (Organisatsioon D)

Arvan, et informatsiooni kättesaadavusega ei tohiks probleeme olla. Näiteks majandussurutuseneni on suurendatud järjekindlalt vahendeid vajaliku teaduskirjanduse tellimiseks ja juurdepääsu tagamiseks elektroonilistele andmebaasidele läbi teaduslike raamatukogude. (Organisatsioon C)

Praegu on kogu info ikkagi olemas ja isegi liiga palju. Probleem on pigem info tarbimise võimekuses. Ka teadmus nii üleskirjutatud kui üleskirjutamata kujul on täiesti olemas ja kättesaadav. (Organisatsioon E)

Organisatsiooni H esindaja sõnul on informatsiooni ja teadmuse osas võtme-küsimuseks aga see, kas olemasolevat teadmust ja infot ka otsitakse ning vahetatakse. Organisatsiooni H esindaja tunnistab, et umbes viis aastat tagasi polnud teave teiste teadmistest ja tegemistest piisavalt kättesaadav ning seda nii ettevõtete, ülikoolide kui avaliku sektori organisatsioonide tasandil. Seda kinnitavad ka varasemate aruannete (nt TA&I strateegia eesmärkide ja rakendusplaani täitmisest 2008) tulemused, mille põhjal ei jõudnud sihtgruppidele piisavalt vajalikku infot (nt innovatsioonipoliitika meetmete rakendamise kohta). Samuti on täheldatud ministriumide informatsiooni vahetamise puudulikkust (Polt *et al.* 2007: 34). Ent kogu kommunikatsioon avaliku sektori organisatsioonide vahel on Organisatsiooni H esindaja arvates viimastel aastatel tunduvalt paranenud, põhjendades seda vastastikuse huvi tekkimisega.

Viimastel aastatel on informatsiooni osas olukord paranenud. „Buumiaastatel“ oli teave teiste tegemistest ja teadmusest puudulikult kättesaadav – nii ülikoolide ja ettevõtete vahel kui avalikus sektoris. [---] Kommunikatsioon avaliku sektori tasandil on paranenud vastastikuse huvi olemasolust tingituna. Teatakse eelistest ja positiivsetest tulemustest, kui tegeleda info ja teadmiste vahetamisega jne. Alati võiks kommunikatsioon parem olla, kuid praegu on olukord juba rahuldav ning liigutakse õiges suunas. (Organisatsioon H)

Ka **Organisatsioonide B ja F esindajate** hinnangul on viimastel aastatel informatsiooni kättesaadavus Eesti innovatsioonisüsteemi avaliku sektori tasandil oluliselt paranenud ja olukord on rahuldav. Infovoogude korraldatusele ja teadmuse kättesaadavuse parandamisele on kaasa aidanud formaalsed ja mitteformaalsed koostöögrupid ja –võrgustikud, erinevad üritused ning portaalide ja infosüsteemide loomine ja arendamine.

Umbes viis aastat tagasi oli ministriumidevaheline informatsiooni vahetus väga madal. Viimastel aastatel on hakatud olukorda parandama. Näiteks 2008. aastal käisid MKM-i töötajad HTM-i tööga tutvumas ja ka enda tööd tutvustamas. Seega on hakatud rohkem suhtlema ja infot vahetama. Ka teiste ministriumide vahel on hakanud informatsioonialane koostöö alles viimastel aastatel toimima. [---] On väga palju erinevaid foorumeid, seminare ning töögrupe ja võrgustikke, kogu aeg käib ka teiste organisatsioonidega (nt kõrgkoolid) ning ettevõtete ja nende liitudega suhtlemine. (Organisatsioon F)

Samas näeb **Organisatsiooni F esindaja** teatud probleemi avaliku sektori tasandi organisatsioonide internetilehekülgede puudulikkuse näol. Ka töö autor on eelnevaga nõus, kuna avaliku sektori organisatsioonide (nt ministeeriumide) internetilehekülgi ja ka infosüsteeme (nt ETIS) iseloomustab sageli madal kasutajamugavus ning info madal interaktiivsus ja vähene haaratavus. Lisaks sellele on avaliku sektori organisatsioonide internetilehekülgede võõrkeelsetes keskkondades T&A- ja innovatsioonialase teabe hulk marginaalne ja vähest infotki iseloomustab süsteemitus.

Avaliku sektori tasandil on probleemiks kindlasti internetileheküljed. Näiteks ministeeriumide suurimaks probleemiks ongi koduleheküljed. Rääkimata võõrkeelsetest kasutajatest, ei leia ka ministeeriumi enda töötajad sageli infot operatiivselt üles. (Organisatsioon F)

Hinnates info ja teadmuse kättesaadavust ja hulka üldiselt heaks, viitavad **Organisatsioonide A ja G esindajad** puudustele organisatsioonide võimekuses infot ja teadmust selekteerida, omandada ja kasutada ehk pigem suutlikkuse tõrgetele. Seega, Organisatsioonide A ja G esindajate hinnangul saab olukorda veel parandada.

Kokkuvõttes võib öelda, et kui mõningad aastad tagasi ei olnud sihtgruppidel vajalik info ja teadmus piisavalt kättesaadav ning täheldati organisatsioonide (ennekõike ministeeriumide) vähest kommunikatsiooni, siis nüüd ollakse informatsiooni ja teadmuse kättesaadavusega avaliku sektori tasandil üldiselt rahul. Mõneti täheldatakse küll info ja teadmuse liiga suurt hulka. Kuid informatsiooni korraldatust ja teadmuse kättesaadavust on parandatud koostöögruppide ja erinevate ürituste käigus ning infosüsteemide loomise ja arendamisega seoses. Seega uurimusse kaasatud avaliku sektori organisatsioonide esindajad olulisi informatsiooni tõrkeid Eesti innovatsioonisüsteemi avaliku sektori tasandil ei taju.

Sellegipoolest tuleks töö autori arvates jätkata info ja teadmuse kättesaadavuse parandamist. Info paljususe tõttu tuleks avaliku sektori organisatsioonidel üha enam tähelepanu pöörata info kasutamise prioriteetidele, infojuhtimise tehnoloogiatele ja süsteemidele ning infojuhtimisega seotud ressursidele. Autor on nõus Organisatsiooni F esindajaga, et tuleks arendada ja integreerida olemasolevaid infosüsteeme ning täiustada avaliku sektori organisatsioonide internetilehekülgi, eelkõige parandada nende

kasutajamugavust, sealse info atraktiivsust ja haaratavust. Samuti on töö autor seisukohal, et avaliku sektori organisatsioonide internetilehekülgede võõrkeelsetes keskkondades tuleks parandada T&A- ja innovatsioonialase teabe hulka ja süsteemsust.

Intervjuud Organisatsioonide A, C, D ja E esindajatega viitavad informatsiooni osas pigem suutlikkusega seotud probleemidele. Seega leiab kinnitust teoorias öeldu (vt lk 25), et informatsiooni tõrked on tihedalt seotud suutlikkuse tõrgetega. Avaliku sektori organisatsioonide suutlikkusega seotud probleeme käsitletakse lähemalt järgnevalt.

Suutlikkuse tõrked

Üldiselt viitavad suutlikkuse tõrked ettevõtete ebapiisavale võimekusele tegutseda innovatsioonisüsteemis enda huvides. Sisuliselt põhjustavad suutlikkuse tõrked probleeme interaktiivsetes õppimisprotsessides. Samas peavad ka avaliku sektori organisatsioonid olema piisavalt suutlikud, et selekteerida, omandada ja kasutada väljaspool organisatsiooni asuvaid teadmisi ja teavet ning omaltpoolt toetada ja/või rakendada IS tegevusi. Seega ühelt poolt analüüsitakse avaliku sektori organisatsioonide absorbeerimissuutlikkust ning teisalt hinnatakse avaliku sektori organisatsioonide suutlikkust kohaneda riigi IS-i arengutega, täpsemalt organisatsioonide üldist võimekust poliitika kujundamisel ja rakendamisel, institutsioonide loomisel ja muutmisel, koostöö tegemisel jne. Töö paremaks lugemiseks analüüsitakse avaliku sektori tasandi organisatsioonide absorbeerimissuutlikkust ja üldist võimekust eraldi. Alljärgnevalt käsitletakse organisatsioonide absorbeerimissuutlikkust ning seejärel ehk koos võrgustiku, institutsionaalsete ja poliitika tõrgetega analüüsitakse organisatsioonide üldist suutlikkust.

Nagu eespool kirjutatud, on küsitletud organisatsioonide esindajad teabe ja teadmuse kättesaadavusega üldiselt rahul. Kuid **Organisatsioonide A, C, D ja E esindajad** täheldavad puuduseid avaliku sektori organisatsioonide võimekuses infot ja teadmust selekteerida, omandada ja kasutada.

Informatsiooni ja teadmuse kasutamisel tuleb omada kompetentsi, sest see pole pelgalt tehniline protsess. Nii infojagajad kui -kasutajad peavad olema piisavalt

suutlikud otsustamaks, mis on oluline ja mis mitte. Selles osas ei ole võimekaid inimesi aga sageli piisavalt. (Organisatsioon A)

Probleem on informatsiooni tarbimise ja teadmiste omandamise võimekuses. Infot on liiga palju. Sageli ei suudeta selekteerida, omandada ja jagada, mis on oluline. (Organisatsioon E)

Organisatsiooni H esindaja tunnistab samuti probleeme info ja teadmuse kasutamise suutlikkuses. Kuid Organisatsiooni H töötaja sõnul ei tähenda see seda, et Eesti innovatsioonisüsteemi avaliku sektori organisatsioonidel puuduks huvi info ja teiste teadmiste kohta. Probleemid info ja teadmiste omandamise ja kasutamise suutlikkuses tekivad sageli seetõttu, et organisatsioonide valdkonnad on küllaltki erinevad ja nõuavad teatud määral eelteadmisi. Seda kinnitavad ka **Organisatsioonide G ja B esindajad**. Organisatsioonide B, G ja H esindajate arvates on küsimus selles, kuidas ja millises vormis väljaspool organisatsiooni või organisatsiooni (tegevus-)valdkonda asuvat infot ja teadmust organisatsioonidele pakkuda, et nad oleksid suutlikud oma varasemate kogemuste ja teadmistega infot ja teadmust selekteerima, omandama ja kasutama.

Info ja teadmuse omandamise suutlikkuses on muidugi probleeme, aga see ei tähenda, et avaliku sektori organisatsioonid ei ole huvitatud info tarbimisest ja teadmusest. See on nende agendas ikkagi olulisel kohal. Küsimus on aga selles, kuidas ja millises vormis pakkuda teadmisi ja informatsiooni avaliku sektori organisatsioonidele, et nad oleksid oma kogemustega suutlikud neid selekteerima, omandama ja ka kasutama. Vot see on mõtlemise koht. (Organisatsioon H)

Info ja teadmuse kättesaadavus on hea. Siin on probleem pigem selles, kui efektiivselt osatakse infot ja teadmust kasutada. [---] Ettevõtete ja organisatsioonide eelnev ettevalmistus ja teadmised ei taga sageli infost arusaamist. Eriti on see probleemiks neil, kes tegutsevad konkreetsel tasandil ja ei ole strateegiliste kategooriatega hästi kursis. (Organisatsioon G)

Organisatsiooni F esindaja jätab avaliku sektori tasandi organisatsioonide absorbeerimissuutlikkusele hinnangu andmata, kuna tema sõnul pole organisatsioonide-

vahelisele info ja teadmuse vahetamisele üldiselt suurt rõhku pandud. Organisatsiooni F esindaja arvates on esmalt vaja parandada organisatsioonidesisest informatsiooni ja teadmuse vahetamist ehk arendada organisatsioonisisest infojuhtimist.

Väga oluline on see, et nt välismaalt tulev kaastöötaja jagaks omandatud teadmisi ka teistega. Nii osakonna- kui ka terve majasisene informatsiooni ja teadmiste vahetamine on ääretult oluline. Interaktiivse õppimisega on meie organisatsioonis enamvähem korras. Alati saaks ju olukorda parandada, nt osakondadevahelisi infovõrku parandada. Iganädalastel koosolekutel jagatavad teadmised ja info jäävad ka sageli pealiskaudseks. [---] Kuid rääkides organisatsioonidevahelisest teadmusevahetusest, siis sellele pole suurt rõhku pandud. Tuleks enne siseselt asjad korda teha ja siis sellega tegeleda. (Organisatsioon F)

Üldiselt võib öelda, et kui info ja teadmuse kättesaadavust hindasid organisatsioonide esindajad rahuldavaks, siis üha paremini kättesaadava info ja teadmuse selekteerimise, omandamise ja kasutamise võimekuses täheldatakse puudujääke. Organisatsioonide A, C, D, E esindajate ja töö autori hinnangul on avaliku sektori organisatsioonide absorbeerimise suutlikkus sageli puudulik. Organisatsioonide B, G ja H esindajad põhjendavad vähest absorbeerimissuutlikkust puudujääkidega organisatsioonide eelteadmistest ja kogemustest, tulenevalt organisatsioonide valdkondade erinevusest. Organisatsiooni F esindaja jätab organisatsioonide absorbeerimissuutlikkusele hinnangu andmata, kuid rõhutab, et esmalt on vaja parandada organisatsioonisisest suutlikkust.

Selleks, et organisatsioonid oleksid suutlikud selekteerima, omandama ja kasutama väljaspool organisatsiooni asuvat teadmust ja infot, tuleks lisaks infojuhtimise parandamisele suurendada ka organisatsioonidesisest kompetentsust. Organisatsioonisisese kompetentsuse saavutamine, säilitamine ja suurendamine eeldab pidevat õppimist. Töö autori arvates on organisatsioonisisene interaktiivne õppimine tõhus sel juhul, kui õppimist toetavad erinevad tugisüsteemid ja kõrge õppimiskultuur. Samuti tuleks intensiivistada vajalikke arendustöid, et tõhustada organisatsioonidevahelist innovatsiooni ja T&A-alase informatsiooni ja teadmuse vahetamist.

Võrgustiku tõrked

Lisaks ettevõtetele on riigi IS-i ühise visiooni loomiseks vajalik avaliku sektori organisatsioonide mitmekülgne ühenduvus ehk kuulumine erinevatesse võrgustikesse. Võrgustikud ei pruugi kujuneda spontaanselt ning sageli esinevad seejuures takistused kollektiivse identiteedi ja ühise visiooni loomisel. Võrgustiku tõrked hõlmavad endas probleeme, mis tulenevad süsteemi osapoolte nõrkadest või liiga tugevatest koostöösidemetest (väljaspool võrgustikku toimuv jäetakse tähelepanuta). Avaliku sektori tasandi organisatsioonide mitmekülgse ühenduvuse puudulikkusel väheneb koordineerimine poliitika kujundamises, juhtimises ja rakendamises.

Organisatsioonide D, E ja F esindajate hinnangul teevad avaliku sektori organisatsioonid piisavalt koostööd. See-eest **Organisatsiooni A esindaja** leiab, et avaliku sektori tasandi organisatsioonide koostöö on viimastel aastatel küll paranenud, kuid tunnistab arenguruumi olemasolu ühistegevuste ja ühiste programmide elluviimise osas.

Minu hinnangul avaliku sektori organisatsioonide koostöös suuri probleeme pole. Rääkides aga avaliku sektori ja erasektori koostööst, siis probleeme on ülikoolide ja ettevõtete suhtlemises. (Organisatsioon D)

Nii Riigikogu, Vabariigi Valitsuse, ministeeriumide kui ka teiste osapooltega on koostöösuhted viimastel aastatel oluliselt paranenud. Üksteisega konsulteerimise mõttes on olukord hea. Palju arenguruumi on aga konkreetset ühistegevuste ja ühiste programmide osas ning nende elluviimisel. (Organisatsioon A)

Organisatsiooni G esindaja hinnangul on avaliku sektori organisatsioonide koostöö teatud tasandil küll olemas, kuid täheldab poliitika kujundajate puudulikke koostöösuhteid eri poliitika valdkondades. Ka varasem uuring (Polt *et al.* 2007) on kinnitanud vajadust poliitika kujundajate ulatuslike vastastikmõjude järele inimkapitali, teadusbaasi, majandusarengu, ettevõtluse T&A ja innovatsiooni valdkondades.

Avaliku sektori organisatsioonide koostöö on teatud tasandil olemas (st koostöögrupid, ekspertgrupid jne), aga poliitika planeerimise ja elluviimise tasandil tehakse asju valdkondade kaupa. Näiteks tegeleb MKM ettevõtlusega ja suunab kõik finants-

tegevused Rahandusministeeriumile. Arenguproblemaatikana on need ju sarnased. [---] Ministeeriumide koostöö on kindlasti üks kriitiline koht. (Organisatsioon G)

Organisatsiooni H esindaja arvates teevad avaliku sektori organisatsioonid omavahel piisavalt koostööd, kuid tunnistab koostöö efektiivsemaks muutumise võimalikkust formaalsuse ja erinevate ametkondade konfliktide kadumisel. Eelnevat kinnitab ka **Organisatsiooni B esindaja**, kelle sõnul peaksid koostöövõrgustikud olema ka süsteemsemad, sisukamad ja rohkem partnereid haaravad, eriti ühiste meetmete rakendamisel.

Tüüpilisi ametkondade vahelisi konflikte on vahepeal liiga palju. Kindlasti teevad osa ka head koostööd, kuid innovatsioonipoliitika kujundamiseks ja rakendamiseks on vaja süsteemsemaid, nii vertikaalsemaid ja horisontaalsemaid, see tähendab, et rohkem partnereid haaravaid koostöösidemeid. Nõrgim tundub olema ühiste meetmete rakendamise pool. (Organisatsioon B)

Organisatsiooni C esindaja on seisukohal, et avaliku sektori organisatsioonide koostöös on küll puudujääke, kuid puuduseid tuleb vaadelda laiemas kontekstis. See tähendab, et osapoolte jätkusuutlik koostööpotentsiaal (tegevuste sünergia, omavaheline parem võrgustumine jne) eeldab teatud võimekuse taset ja ka initsiatiivi olemasolu, millest sageli avaliku sektori organisatsioonidel puudu jääb.

Erinevad organisatsioonid teevad igapäevaselt suhteliselt hästi koostööd. Üks koostöö näide on T&A ja innovatsiooni strateegia ühtede kaante vahele saamine. [---] Kindlasti on avaliku sektori organisatsioonide, sh ministeeriumide koostöös ka teatud puudujääke, kuid arvan, et neid puudujääke tuleb vaadata kontekstis muu keskkonnaga (väljaspool organisatsioonilist raamistikku), selle arenguga, vajadustega ning võimekusega konstruktiivselt oma vajadusi tunnetada ja formuleerida. Oluline on ka initsiatiivi olemasolu, millest sageli puudu jääb. (Organisatsioon C)

Kokkuvõttes võib öelda, et kõigi vastanute arvates on avaliku sektori tasandi organisatsioonide koostöö viimastel aastatel paranenud. Organisatsioonide D, E ja F esindajate hinnangul teevad avalikud organisatsioonid piisavalt koostööd. Küll aga

täheldavad Organisatsioonide A, B ja H esindajad teatud puudujääke ühiste meetmete ja programmide rakendamiseks vajalikus koostöös, mis leiab kinnitust ka poliitika kujundamisele hinnangu andmisel. Organisatsiooni G esindaja pöörab tähelepanu sellele, et poliitika kujundajate vastastikmõjud eri poliitika valdkondades on eba-piisavad, mis samuti leiab kajastust edasises analüüsis. Seega, autori arvates võib Eesti innovatsioonisüsteemi avaliku sektori tasandil täheldada teatud määral nõrga võrgustiku tõrget. Organisatsiooni C esindaja ja töö autori arvates tuleb aga nõrga võrgustiku tõrget käsitleda laiemalt, nt seoses organisatsioonide (madala) võimekusega, (vähese) initsiatiiviga, informatsiooni vahetamise olukorraga jms.

Kuna vastastikmõjude takistus eri poliitika valdkondades tuleneb üldjuhul poliitika kujundajate vähesest suutlikkusest ja koordineerimisprobleemidest, tuleks siinjuhul parandada poliitika kujundajate kompetentsust ja koordineeritust. Piisava paindlikkuse ja kohanemisvõime juures on võimalik luua tugev koordineerimisvõimekus, mis toetab poliitika kujundajate terviklikkust ja ametkondade ühist tööd ühise eesmärgi saavutamise nimel. (Kasvuvision 2018)

Töö autor on seisukohal, et avaliku organisatsioonide koostöö parandamise jätkamiseks arendada koostöösidemeid nii horisontaalsel (nt erinevad ministriumid) kui ka vertikaalsel tasandil (erinevad funktsioonitasandid riigi IS-s). Koostöö parandamisel tuleks tugevdada ja ühtlustada avaliku sektori organisatsioonide suutlikkust ning suurendada initsiatiivi tegemaks mitmekülgset ning tihedamat ja sisukamat (mitte niivõrd formaalset) koostööd.

2.3. Institutsionaalsete ja poliitika tõrgete analüüs ning uurimistulemuste kokkuvõte

Järgnevalt hinnatakse Eesti IS-i avaliku sektori tasandi institutsionaalseid ja poliitika tõrkeid. Nagu eespool kirjutatud, analüüsitakse eelnimetatud tõrgetega ühiselt ka Eesti innovatsioonisüsteemi avaliku sektori tasandi organisatsioonide üldise suutlikkusega seotud tõrkeid. Süsteemitõrgete olemasolul töötatakse välja ettepanekud tuvastatud tõrgete leevendamiseks. Alapeatüki lõpus on kokkuvõtlikult välja toodud tabel ja loetelu, mis koondavad vastavalt analüüsitud süsteemitõrgete liikide tajumist

organisatsioonide lõikes ja uurimusega identifitseeritud süsteemitõrgete leevendamise peamisi võimalusi.

Institutsionaalsed tõrked

Institutsionaalsed tõrked on seotud probleemidega tugevates ehk formaalsetes institutsioonides (nt seadused, määrused) ning pehmetes ehk mitteformaalsetes institutsioonides (nt sotsiaalsed väärtused ja poliitiline kultuur). Toimiv õiguslik raamistik ja õigusloome pidev arendamine on T&A ja innovatsiooni edendamisel võtmetähtsusega, kuna luues stiimuleid või takistusi mõjutavad mõlemat liiki institutsioonid riigi IS-s kõiki innovaatilisi organisatsioone ja ettevõtteid ning innovatsiooniprotsesse.

Organisatsioonide C, E ja H esindajate hinnangul toimivad tugevad institutsioonid Eesti innovatsioonisüsteemis suuremate tõrgeteta. Õigusaktide dubleerimise asemel on saavutatud formaalsete institutsioonide üksteise toetamine ja täiendamine ning innovatsiooni ja T&A edendamine. Valitsusasutuste tegevust, mis on seotud tugevate institutsioonide kujundamise, muutmise ja vastu võtmisega, hinnatakse üldiselt heaks.

Uute võimaluste tekkimisel, enne EL-ga liitumist, pingutati seadustega pisut üle. Tänapäevaks on see paika läinud ja seda tänu majanduskriisile. Majanduskriis tingis selle, et raha oli vaja tuua võimalikult kiiresti majandusse. Tänapäevaks on erinevad piirangud likvideeritud ja raha jõuab siinsesse majandusse kiiremini. [---] Institutsioonide dubleerimise asemel on pigem nõ aukude täitmisega tegeletud. Üldiselt ma julgeks öelda, et igasugused institutsioonide „sünnitusvalud“ on möödas ja seadusandlik raamistik täitsa töötab. (Organisatsioon E)

Üldiselt on raamistik olnud soosiv. Näiteks Valitsusest tulnud õigusaktid, mis peaksid innovatsiooni soosima, on alati leidnud Riigikogus poolehoidu. Riigikogus on üritatud võimalikult kiiresti neid menetleda ja ka rakendada. (Organisatsioon H)

Ka **Organisatsioonide A, D ja F töötajate** arvates on T&A-d ja innovatsiooni reguleerivad tugevad institutsioonid süsteemsel tasandil olemas. Kuid vastupidiselt eelmainitutele täheldatakse järjest enam määrusloome bürokraatlikku kallet, mille põhjustena tuuakse välja formaalsete institutsioonide kujundajate ebapiisavat

kompetentsust ning huvirühmade puudulikku kaasamist määruste väljatöötamise protsessidesse. Järjest süvenevat bürokratiseerumist täheldatakse ka Eesti Arengufondi projekti Kasvuvision 2018 võtmevalikute osa „Riigivalitsemine“ raporti ekspertrühma (Toots, Veskimägi, Uudelepp jpt) poolt (Kasvuvision 2018).

Enamik ettevõtlust ja innovatsiooni reguleerivad seadused on süsteemina olemas, kuid probleemid tekivad tihti konkreetsete määruste ja rakendusaktide tasandil. Rääkides EL-i toetusmeetmetest, siis paljud määrused on Eestis täiendavalt korrigeeritud ja seda pigem bürokraatlikumas suunas. See on selgelt innovatsiooni pärssiv. [---] Pidevalt on probleemiks, et keegi ametnik on mõelnud oma vähesest kompetentsusest lähtuvalt direktiive ja määruseid korrigeerida. Seega, Eesti riigi enda poolt loodud bürokraatia on liiga ebaprofessionaalne selle energia ja ressursi osas, mis kulub bürokraatiaga tegelemiseks. [---] Seaduste ja määruste osas võiks olla vabadusaste ja paindlikkus oluliselt suurem. (Organisatsioon A)

Praegu on mitmete toetuste tugimehhanismide töö väga reglementeeritud, erinevad seadused, määrused ja rakendusaktid. Seega probleem on bürokraatias. [---] Mida aeg edasi, seda bürokraatlikumaks on kogu õiguslik raamistik läinud. Tegevusvabadus on kadunud ning ettevõtlikkus ei suurene ja innovatsiooni ei soosita. [---] Nii kaua, kuni ametnikel puudub kompetentsus ja ei kaasata õigusaktide loomisse asjassepuutuvaid huvigruppe, ei ole oodata ka mingeid tulemusi. (Organisatsioon D)

Organisatsiooni G esindaja arvates ei toeta formaalsed institutsioonid alati innovatsiooni ja T&A-d. Oma seisukohta põhjendab ta sellega, et sageli ei nähta piisavalt seoseid õigusaktide ning innovatsiooni ja T&A vahel. Eelnenuga nõustub ka **Organisatsiooni B esindaja**, kelle arvates puudub riigil formaalsete institutsioonide osas süsteemne lähenemine ning mõnikord ka muutusteks vajalik diskussioonivõime.

Minu arvamusel ei toeta formaalsed institutsioonid alati innovatsiooni ja T&A-d, kuna institutsioonide kujundajad ei näe piisavalt seoseid seaduste ja innovatsiooni vahel. Institutsioonide osas puudub riigil ülene, koordineeritud ning kõiki olulisi valdkondi ja osapooli hõlmav arusaam. Mõnikord jääb puudu ka diskussioonivõimest, mis on vajalik seaduste muutmiseks. (Organisatsioon B)

Varasemate uuringute osas on analüüsitud Eesti praegust maksusüsteemi ning välja toodud mitmed võimalikud ja vajalikud muutused T&A-d ja innovatsiooni toetavate maksumeetmete osas (Kaju 2010: 24). Seoses sellega peaksid institutsioonide kujundajad varasemast enam liituma antud diskussiooniga, jättes tagaplaanile poliitilise kuuluvuse ning mõistes enam maksuseaduste mõju riigi konkurentsivõimele ja innovatsioonile (*Ibid.*: 25). Ka töö autor on eelnevaga nõus.

Formaalsete seaduste eesmärgipõhist toimimist peavad innovatsioonisüsteemis toetama ka mitteformaalsed institutsioonid. Varasemate aruannete ja uuringute tulemused sotsiaalsete väärtuste osas olulistele tõrgetele ei viita. Sotsiaalsed ja kultuurilised väärtused pigem edendavad kui takistavad innovatsiooni Eestis, mistõttu on vähe tõendeid taolistest institutsionaalsetest tõrgetest (Holmberg 2009: 23).

Samuti ei tähelda enamik küsitletutest poliitilises kultuuris suuremaid probleeme, põhjendades seda ühiselt poliitikute positiivse hoiakuga innovatsiooni ja T&A valdkonna suhtes. Erinevate koolituste, ürituste ja 2009. aastal toimunud innovatsiooni-aasta tulemusel on tekkinud reaalsed (kuid sageli mitte õiged) tegevused. Poliitilise kultuuri positiivne mõju innovatsioonile on tingitud ka sellest, et innovatsiooni valdkond on aktuaalne kogu EL-s ning innovatsioonipoliitika on pikaajaline ja riigile tervikuna kasulik.

Kui veel mõned aastad tagasi oli poliitikutele innovatsioon pigem retoorika ja sõnakõlks, siis praegu tänu erinevatele koolitustele ja üritustele on tekkinud reaalsed tegevused. Positiivne hoiak innovatsiooni osas oli olemas ka viis aastat tagasi, kuid siis puudusid reaalsed tegevused. Sageli pole tegevused ja valikud õiged, aga vähemasti on valmisolek innovatsiooni valdkonnaga tegeleda. (Organisatsioon A)

Poliitilise kultuuriga võib küll rahule jääda. Kogu poliitiline hoiak innovatsiooni on väga positiivne. Seda näitas ka 2009. aastal toimunud innovatsiooniaasta. Poliitikute positiivne hoiak innovatsiooni on tingitud eelkõige sellest, et kogu EL-s kõneldakse innovatsioonist. Eesti poliitika kujundajad on nõ kaasajooksjad, kuna terve Euroopa räägib, siis Eesti ei taha ju midagi teisiti teha. (Organisatsioon F)

Mina julgeks väita, et poliitilises kultuuris pole väga suuri probleeme. Vaadates innovatsiooni ja T&A tegevust, siis siin pole erakondadevahelisi vastasseise olnud. Selline olukord võib tingitud olla sellest, et innovatsioonipoliitika on nõ ülepäeva poliitika, strateegiliselt pikaajaline ning kõigile kasulik. (Organisatsiooni E)

See-eest **Organisatsiooni G töötaja** arvates on poliitilises kultuuris puuduseks see, et poliitikutel puuduvad piisavad teadmised ettevõtete arenguproblemaatikast. Samas näeb Organisatsiooni G esindaja probleemi kahesuunalisena.

Pehmete institutsioonide osas on suurimaks probleemiks see, et poliitika kujundajatel puuduvad teadmised ettevõtete arenguproblemaatikast. Poliitikud ei tea ja ettevõtjad ei suuda piisavalt nende endi probleeme formuleerida. Selle tulemuseks on see, et arengukeskkonna arendamine pole Eestis süsteemne. (Organisatsioon G)

Organisatsiooni D esindaja hinnangul on pehmete institutsioonide osas probleemiks riigi usaldamatus ettevõtjate suhtes. Eelnimetatud usaldamatuse probleemi on täheldanud ka Kattel (Aru 2010: 14), kelle kohaselt peaks riik ressurside jagamisel ettevõtteid rohkem usaldama.

Küsimus on selles, kuidas on ülesehitatud meie toetussüsteem? Mulle tundub, et eeldatakse, et 99% taotlejatest on nõ kurjategijad. [---] Kogu toetussüsteem on ülesehitatud totaalsele usaldamatusele. Ettevõtteid endid võiks rohkem usaldada. (Organisatsioon D)

Kokkuvõttes võib öelda, et Organisatsioonide C, E ja H esindajate hinnangul toimib Eesti innovatsioonisüsteemi kogu institutsionaalne raamistik suuremate tõrgeteta. Eesti Arengufondi projekti Kasvuvision 2018 võtmevalikute osa „Riigivalitsemine“ ekspertrühm ning Organisatsioonide A, D ja F esindajad täheldavad aga järjest enam määrusloome bürokraatlikkust ning Organisatsioonide B ja G töötajad leiavad, et mitte alati ei täida formaalsed seadused eesmärki edendada T&A-d ja innovatsiooni. Eelnimetatud probleemide põhjuseid nähakse formaalsete institutsioonide kujundamise protsessides: ametnike vähene kompetentsus, huvigruppide ebapiisav kaasatus õigusloome protsessidesse ning ebapiisav diskussioonivõime.

See-eest pehmete institutsioonidega seotud probleemidele enamiku organisatsioonide esindajate arvamused ja ka varasemate analüüside tulemused ei viita. Ainult Organisatsioonide D ja G esindajad näevad puudujääke vastavalt riigi usalduses ettevõtete suhtes ja poliitikute teadmistes seoses ettevõtete arenguprobleemaahtikaga. Vaadates aga poliitilist kultuuri laiemalt kui hoiakut innovatsiooni ja T&A-sse, poliitikute teadmisi jms, iseloomustab töö autori arvates poliitilist kultuuri lühiajaline perspektiivivaade. Sageli oodatakse, et kavandatavad tegevused annaksid kiiresti tulemusi ning huvi strateegilise visiooni ning pikaajaliste ja koostoitmivate arengukavade vastu on tihtipeale pigem leige.

Määrusloome bürokraatlikkuse leevendamiseks tuleks autori arvates suurendada teiseste õigusaktide kujundajate kompetentsi, kuna sageli otsustavad just üksikud ametnikud, kas, keda ja millal õigusaktide kujundamisprotsessi kaasatakse. Organisatsioonide A ja F esindajate arvates tuleks asjassepuutuvaid huvigruppe määrusloomesse kaasata varem kui alles õigusaktide jõustumisjärgus. See aga eeldaks töö autori arvates ka huvigruppide võimekuse ja initsiatiivi tõstmist, kuna võimekuse ja initsiatiivi ebapiisavusel ei avaldaks kaasatud huvirühmad määruste sisule suurt mõju. Erinevaid ja ühtlaselt kompetentseid osapooli hõlmav õigusloome aitaks kaasa tugevate institutsioonide süsteemsusele ning eesmärgile toetada ja edendada innovatsiooni ja T&A-d.

Töö autori arvates tuleks õigusandliku raamistikuga seoses suurendada ka poliitika kujundajate diskussioonivõimet. Diskussioonivõime ebapiisavusega mõtleb töö autor seda, et poliitikakujunduse osapooled pole veel täielikult mõistnud tugevate institutsioonide tähtsust innovatsiooni edendamisel ja soodustamisel. Näiteks on erinevad uuringud andnud piisavalt võimalusi kaaluda erinevate innovatsiooni ja T&A maksumeetme otstarbekust ja sobivust, kuid sisulist diskussiooni pole autori arvates järgnenud. Seega, üldises plaanis tuleks suurendada ja ühtlustada poliitika kujundajate võimekust osaleda antud valdkonnaga seotud põhimõttelistes aruteludes.

Pehmete institutsioonide osas tuleks Organisatsioonide D ja G esindajate arvates suurendada riigi usaldust ettevõtjate suhtes ning poliitikute teadmisi ettevõtetega seotud arenguprobleemaahtikast. Usalduse saavutamiseks ja teadmiste tekitamiseks on oluline ettevõtete ja teiste partnerite kaasamine poliitikakujundusse. Kaasamine peab olema süstemaatiline, st tuleb teada, mida ja miks tehakse ning millised on osapoolte peamised

probleemid ja kuidas neid probleeme saaks pikaajaliselt lahendada. Eksisteerima peab valmisolek usaldamatuse ületamiseks ning üldine avatus ja stabiilsus.

Poliitilise kultuuri lühiajalise perspektiivivaate eemaldamiseks tuleks suurendada poliitikute ettevaatamisvõimet. See tähendab, et tugevdada tuleks üldist suutlikkust mõtesta riigi pikaajalisi arenguvajadusi ja nendest lähtuvalt erinevate valdkondade prioriteete seada ning neid sihiteadlikult ja ühiselt ellu viia. (Kasvuvision 2018)

Poliitika torked

Tegevused, mis on mõeldud just poliitiliste protsesside efektiivsuse suurendamiseks ja poliitikate õppimise paremaks kujundamiseks, on suunatud tegelikkuses potentsiaalsete poliitika tõrgete leevendamisele. Üldiselt viitavad poliitika torked puudustele riikliku innovatsioonisüsteemi „juhtimissüsteemis“

Eesti innovatsioonipoliitika dekaadipikkust arengut peetakse üldiselt heaks (võrreldes probleemide ja väljakutsetega teistes riikides), mis on saavutatud läbi strateegia arendamise protsessi, meetmete asjakohase hindamise püüdluste ning poliitikate õppimise heale tavale (Holmberg 2009: 20). Ka **Organisatsioonide C ja H esindajate** hinnang riigi innovatsioonipoliitika kujundamisele ja hindamisele on positiivne. Samuti kaasatakse nende arvates strateegiliste eesmärkide väljatöötamisse ja poliitikameetmete kujundamisse piisavalt huvirühmasid.

Valitsus toetab innovatsiooni, püstitab ambitsioonikaid eesmärke ja on üritanud neid rahaliselt tagada (nt EL-i struktuurivahendite eraldamine innovatsioonile ja innovatsiooni toetava keskkonna ja inimfaktori arendamisele) ja mõjusid hinnata. Minu arvates kaasatakse ka piisavalt huvigruppe. (Organisatsioon C)

Organisatsiooni E töötaja tunnistab, et poliitika meetmete mõjude hindamine on keeruline protsess. Kuid erinevalt eeltoodule näeb ta just poliitika mõjude hindamis- ja mõõtmisprotsessis probleeme. Tema sõnul puuduvad poliitika kujundajatel hetkel konkreetsed hindamis- ja mõõtmispõhimõtted, mistõttu esineb puudujääke ka poliitika-kujunduses.

Innovatsioonipoliitika meetmete hindamine on keeruline. Väga keeruline on praegu konkreetselt mõõta, mis on meetmete mõju – kas SKP kasv?, kas uute töökohtade arv? [---] Kuidas seda hetkel konkreetselt mõõta ja juhtida – see ongi probleem. Seega hindamises ja kujundamises on probleem olemas, kuid seda on väga raske eemaldada. Samas tuleks liikuda paremuse suunas. (Organisatsioon E)

Innovatsioonipoliitika hindamist on analüüsitud ka varasemates teadusartiklites (nt Linnas 2008), mille kohaselt pole Eesti innovatsioonipoliitika kavandamise käigus tehtud hindamist küllaldase põhjalikkuse ja kvaliteediga. Linnase sõnul (2008: 42) puudub Eestis innovatsioonipoliitika edenemise hindamise ja mõõtmise igakülgne, terviklik ja integreeritud hindamis- ja seiresüsteem.

2009. aasta innovatsioonipoliitika ülevaate järgi on Eesti innovatsioonipoliitika puudusteks programmide ja meetmete mõnevõrra aeglane rakendumine ja bürokraatia ning puudujäägid innovatsioonisüsteemi juhtimises (Holmberg 2009: 20). Innovatsioonipoliitika programmide ja meetmete plaanitust aeglasemat rakendumist ning bürokraatiat täheldab ka osa intervjuueeritavaid. **Organisatsioonide A ja F esindajate** sõnul on siinjuhuks peamiseks tõrkeks poliitika meetmete ja programmide märkimisväärne hulk ja keerulisus. **Organisatsioonide D ja B esindajad** lisavad omalt poolt probleemi põhjustena poliitika kujundajate ja rakendajate vähese suutlikkuse ning poliitikate õppimise valed alused.

Toetusmeetmeid on Eesti kohta liiga palju. Need on liiga väikesed ja võiksid olla suurema vabadusastmega ja strateegilisemad. On tehtud EL-i struktuurifondide rahade rakendamise vaheuring ja üks järeldus oligi, et programme ja meetmeid on liiga palju. Meetmed peaksid olema fokusseeritumad, saavutamaks suuremat mõju. (Organisatsioon A)

Poliitika kujundajad justkui midagi teevad, kujundavad ja hindavad, aga tehtu on kuidagi jäik. Loomulikult mõistan ma ressursside piiratust ja sealttulenevalt erinevaid piiranguid jms. /.../ Õppimise osas lihtsalt asjade ülevõtmine ja EL-i direktiivide tõlgendamine ei ole olnud meile alati kasulik. Väga tihti jääb poliitika kujundajate ja meetmete rakendamise võimekusest puudu. Võib-olla tuleks vahepeal

korralikumalt ringi vaadata teistesse riikidesse ja sealsetesse süsteemidesse.
(Organisatsioon D)

Eeltoodut toetavad varasemate publikatsioonide ja uuringute (Kalvet *et al.* 2010, Polt *et al.* 2007, Kasvuvisioon 2018) tulemused, mille kohaselt on poliitikate õppimisel sageli piiratud poliitikate lihtsustatud ülekandmisega või kopeerimisega ning tulenevalt poliitika kujundajate (ministeeriumid, TAN) ja rakendajate piiratud suutlikkusest ja meetmete suurest hulgast esineb Eesti innovatsioonipoliitikas rakendamise lõhe (*implementation gap*). Rakendamise lõhe all mõeldakse organisatsioonide rakendus-suutlikkuse mitte vastavust välja töötatud poliitika meetmetele (Polt *et al.* 2007: 7).

Organisatsiooni G esindaja on aga seisukohal, et lisaks rakendussuutlikkusele pole innovatsioonipoliitika väljatöötamisel piisavalt tähelepanu pööratud ka sektori-spetsiifilistele lähenemistele.

Ei suudeta teha valdkondade vajadusi arvestavat innovatsioonipoliitikat. Sisuliselt on tegemist formaalse poliitikaga ehk ülesehitatud abstraktsetele kontseptsioonidele. Konkreetse tööstusharu ettevõtte huvisid ei õpita pidevalt tundma. Meie probleemiks on see, et tahame olla võimalikult horisontaalsed ja teha sellist poliitikat, kus kõigil oleksid võrdsed võimalused. Kuid T&A problemaatika on valdkondades nii erinev, võib-olla osades valdkondades pole seda väga vajagi. (Organisatsioon G)

Valdkondade eristatuse puudumise ja innovatsioonipoliitika liigse horisontaalsuse kõrval on varasemates analüüsides ja artiklites (Tuisk 2009, Polt *et al.* 2007, Männik 2008) täheldatud mõningaid puudujääke ka süsteemi juhtimises, ennekõike huvigruppide kaasamises poliitika kujundamise protsessidesse. Esiteks, probleemiks peetakse töötleva tööstuse vähest kaasatust innovatsioonipoliitika kujundamisse. Teiseks, ettevõtete kaasamisel poliitika kujundamisse on sageli piiratud ainult ühekordsete komisjonidesse kutsumistega. (Tuisk 2009) Kolmandaks, kui HTM-i ja MKM-i koordinatsiooni on poliitika kujundamises parandatud, siis teisi ministeeriumeid kaasatakse poliitika disainimisprotsessidesse endiselt liiga vähe (Männik 2008: 11). See-eest küsitletute arvates kaasatakse innovatsioonipoliitika disainiprotsessi hulgaliselt osapooli, kuid **Organisatsioonide F ja G töötajad** tajuvad erinevalt teistest kaasamisprotsessi mõningast formaalsust ning huvigruppide vähest kompetentsust.

Tõden, et mitte alati ei kaasata huvigruppe poliitika kujundamise protsessi algusest, aga siiski. Ka siin on avalikus sektoris dilemma: kuidas saavutada selline innovatsioonipoliitika, mis oleks kooskõlas ettevõtete ja organsatsioonide vajaduste jms. [---] Probleemiks on ennekõike see, et erinevaid huvirühmasid kaasatakse siis, kui programm on juba jõustumiskäigus. Samuti tundub, et ka MAK-sid on kaasamiseks vähe koolitatud, kuigi just nemad ju suhtlevad regioonide ettevõtetega.

(Organisatsioon F)

Huvigruppide kaasamine on sageli formaalne ja tihtipeale pole kaasatavad ka piisavalt kompetentsed. Näiteks peaks Kaubandus- ja Tööstuskoda esindama eri majandusharusid, aga nad pole kindlasti kompetentsed kõigis valdkondades. Sama olukord on ka ministeeriumidega. (Organisatsioon G)

Üldiselt võib öelda, et Organisatsioonide C ja H esindajad iseloomustavad innovatsioonipoliitika kujundamist ja hindamist positiivselt. See-eest Organisatsioonide A, B, D ja F esindajad täheldavad probleeme poliitika koordineerituses ja rakendamises, tulenevalt ühelt poolt poliitika meetmete ja programmide märkimisväärselt hulgast ja keerulisusest, teiselt poolt aga poliitika kujundajate ja rakendajate vähesest suutlikkusest ning poliitikate õppimise valedest alustest. Varasemad analüüsid viitavad samuti puudujääkidele poliitika kujundamise võimekuses ja innovatsioonisüsteemi üldises juhtimises (HTM-i ja MKM-i kõrval teiste ministeeriumide passiivne osalus). Organisatsioonide E ja G esindajad tajuvad poliitika kujundamisel probleeme huvigruppide kaasamises ja valdkondade eristatuses. Lisaks puudub varasemate teadusartiklite põhjal ja Organisatsiooni E esindaja arvates Eestis hetkel poliitika edenemise hindamiseks ja mõõtmiseks terviklik süsteem.

Eelnimetatud probleemide leevendamine või lahendamine seisneb autori arvates üldiselt muude valdkondade (st lisaks majandusele ja haridusele) ministeeriumide ja huvigruppide (sh teiste avaliku sektori organisatsioonide) aktiivsemas kaasamises poliitika kujundamisse ja elluviimisse, organisatsioonide suutlikkuse suurendamises (nii poliitika kujundamise kui rakendamise tasandil) ning poliitikate õppimise ja poliitika hindamisprotsesside parandamises.

Teiste ministeeriumide kaasamise üheks võimaluseks on autori arvates laiendada TAN-i koosseisus ministrite hulka. Praegu osalevad ministritest TAN-i töös ainult majandus- ja kommunikatsiooni-, haridus- ja teadus- ning rahandusminister. Kui on kaasatud eri valdkondade ministrid, võiks kaaluda ka TAN-i allkomisjonide likvideerimist. TAN-i allkomisjonide likvideerimine kaotaks komisjonide ülesannete ja tegevuse dubleerimise (võimaluse). Kuid teiste ministeeriumide ja muude avaliku sektori organisatsioonide kaasamiseks poliitika kujundamise protsessidesse tuleks esmalt suurendada organisatsioonide initsiatiivi ja võimekust, et nende osalemine innovatsioonisüsteemi juhtimises oleks proaktiivne ja pädev. Vähemtähtsam pole ka innovatsioonipoliitika rakendajate võimekuse tugevdamine, tagamaks nende aktiivsema ja ühtlasema osalemise poliitika kujundamise protsessides ning kindlustamaks poliitiliste meetmete ja programmide rakendamise õigeaegsust ja efektiivsust.

Poliitikate õppimisel tuleks esmalt analüüsida, kas, kuidas ja millises ulatuses esinevad probleemid Eesti innovatsioonisüsteemis ning alles seejärel analüüsida probleemide võimalikke lahendusi riikide poliitikate võrdlemisel ning erinevate uute T&A- ja innovatsioonipoliitika käsitluste kasutamisel. Seega tuleks vältida poliitikate lihtsus- tatud kopeerimist, kuna innovatsioonisüsteemi probleemide sügavam olemus on riikide lõikes erinev ning uued kontseptsioonid T&A- ja innovatsioonipoliitikas ei pruugi sobida riigi innovatsioonisüsteemi konkreetsete probleemide lahenduste välja töötamiseks. Niiviisi hoidutakse ka abstraktsete poliitika meetmete kujundamisest.

Innovatsioonipoliitika hindamise üksikute tegevuste juurest tuleks liikuda järjest enam süsteemsemate tegevuste suunas. See tähendaks hindamiseks vajaliku (analüütilise) kompetentsuse tõstmist, poliitika regulaarsemat ja põhjalikumat hindamist, hindamise metoodika jätkuvat arendamist ja pidevat ajakohastamist jms.

Tabelis 6 on esitatud intervjuude analüüsimisel saadud tulemused süsteemitõrgete tajumisest organisatsioonide lõikes. Ülevaatlikkuse mõttes on tulemused esitatud märkidega „+“ ja „-“, mille puhul „+“ tähendab konkreetse süsteemitõrke tajumist, „-“ tähendab, et antud süsteemitõrget ei tajuta. Märki „+/-“ kasutatakse siis, kui antud süsteemitõrget tajuti osaliselt, nt tajuti puudujääke tugevates institutsioonides, kuid pehmetes institutsioonides probleeme ei täheldatud.

Tabel 6. Süsteemitõrgete tajumine organisatsioonide lõikes

	A	B	C	D	E	F	G	H
Infrastruktuuri tõrked	+	+/-	+/-	+	+/-	+/-	+	+
Informatsiooni tõrked	-	-	-	-	-	+/-	-	-
Suutlikkuse tõrked	+	+	+	+	+	+/-	+	+
Institutsionaalse tõrked	+/-	+/-	-	+	-	+/-	+	-
Poliitika tõrked	+	+	-	+	+	+	+	-
Võrgustiku tõrked	+/-	+/-	+/-	-	-	-	+/-	+/-

Allikas: autori koostatud

Tabelis 6 on näha, et uurimusse kaasatud avaliku sektori organisatsioonide esindajad tajuvad Eesti innovatsioonisüsteemi avaliku sektori tasandil teatud määral kõiki süsteemitõrgete liike, välja arvatud informatsiooni tõrget. Infrastruktuuri osas võib täheldada teadustehnoloogilise ja füüsilise infrastruktuuride teatavat mahajäämust ning infrastruktuuri kui terviku süstemaatilise arendamise puudulikkust. Avaliku sektori tasandi organisatsioonide suutlikkuse osas esinevad puudujäägid aga info ja teadmuse tuvastamises, selekteerimises ning kasutamises ja edastamises. Institutsionaalses raamistikus on tugevateks institutsionaalseteks tõrgeteks määrusloome bürokraatlikkus ja huvigruppide ebapiisav kaasatus õigusloome protsessidesse. Institutsioonide kujundamisel ja rakendamisel jääb enamasti puudu ametnike kompetentsusest ja diskussioonivõimest ning usaldusest ettevõtjate suhtes. See-eest innovatsioonipoliitikas esinevad probleemid poliitika koordineerituses ja rakendamises, tulenevalt meetmete ja programmide suurest hulgast ja keerulisusest, millele lisaks puudub poliitika kujundajate ja rakendajate vastav suutlikkus. Samuti esinevad puudujäägid innovatsioonisüsteemi juhtimises ja erinevate huvigruppide (sh avaliku sektori organisatsioonide) kaasamises poliitika ning programmide ja meetmete kujundamise protsessidesse. Sealt tulenevalt esinevad Eesti innovatsioonisüsteemi avaliku sektori tasandil teatud määral ka nõrga võrgustiku tõrked.

Vältimaks vastajate konfidentsiaalsuse kadumist, saab üldiselt väita, et uurimusse kaasatud poliitika- ja programmikujundusega seotud avaliku sektori organisatsioonid tajuvad ühiselt tõrkeid infrastruktuuris ja organisatsioonide suutlikkuses ning mõningal määral ka koostöös. Küll aga erineb nende arvamus Eesti IS-i avaliku sektori tasandi institutsionaalsete ja poliitika tõrgete osas. Kui poliitika ja institutsioonide otsesed kujundajad ja loojad poliitika disainimisprotsessides ning institutsioonide loomisel,

muutmisel ja hindamisel olulisi tõrkeid ei tähelda, siis teised süsteemi osapooled tajuvad vastavates protsessides töö eespool nimetatud puudujääke. Kõige sarnasemalt tajuvad süsteemitõrkeid Eesti innovatsioonisüsteemi struktuuri programmide juhtimise ja rakendamise tasandi avaliku sektori organisatsioonid. Nimelt ühtis nende organisatsioonide esindajate arvamus peaaegu kõikide süsteemitõrgete osas.

Ettepanekud, mis on olulised Eesti innovatsioonisüsteemi avaliku sektori tasandi süsteemitõrgete leevendamiseks, on järgmised:

- Jätkata infrastruktuuride arendamist ja/või arendamise suunamist ning kasutada võimalikult efektiivselt ja kiiresti ära EL-i poolt kasutada antud struktuurifondide vahendid.
- Infrastruktuuride süsteemseks arendamiseks luua ühtne strateegiline ja pikaajaline visioon, st innovatsiooni infrastruktuuri liikide arendamist tuleks käsitleda üheskoos, mitte üksikest eraldi.
- Organisatsioonivälise info ja teadmuse paremaks tuvastamiseks, selekteerimiseks ja kasutamiseks suurendada organisatsioonidesisest kompetentsi ning parandada üldist infojuhtimist.
- Tugevdada teiste õigusaktide kujundajate kompetentsi.
- Kaasata asjassepuutuvaid huvirühmasid määrusloomesse varem kui õigusaktide jõustumisjärgus.
- Parandada ja ühtlustada poliitika kujundajate diskussioonivõimet, mõistmaks varasemast enam institutsioonide tähtsus innovatsiooni edendamisel ja soodustamisel ning osalemaks rohkem valdkonnaga seotud põhimõttelistes aruteludes.
- Suurendada avaliku sektori usaldust ressursside jagamisel ja kasutamisel.
- Kaasata aktiivsemalt muude valdkondade (st lisaks majandusele ja haridusele) ministeeriumeid, teisi avaliku sektori organisatsioone ning muid osapooli poliitika kujundamisesse, juhtimisse ja elluviimisesse.
- Suurendada avaliku sektori organisatsioonide võimekust, nii poliitika kujundamisel, juhtimisel kui rakendamisel ning koostöö tegemisel.
- Parandada poliitikate õppimist (meetodit ja ulatust) ja sellega seotud poliitikate kujundajate suutlikkust.
- Muuta poliitika mõjude hindamistegevused süsteemsemaks.

- Arendada avaliku sektori organisatsioonide koostöösidemeid nii horisontaalsel (nt erinevad ministeeriumid) kui ka vertikaalsel tasandil (nt erinevad funktsioonitasandid riigi IS-s).

Eelmainitud süsteemitõrgete ja nende leevendamise võimaluste käsitlemisel tuleb aga arvestada asjaoluga, et suure tõenäosusega on tuvastatud süsteemitõrgeteks probleemid nendes valdkondades, mis ideoloogiliselt ja/või poliitiliselt on uurimusse kaasatud avaliku sektori organisatsioonide esindajatele nähtavamad ja kergemini tajutavamad. Samuti on mitmed tuvastatud süsteemitõrked ja ettepanekud tõrgete leevendamiseks seotud Eesti innovatsioonipoliitika lühikese ajalooga – Eesti IS-i osalejate (sh avaliku sektori organisatsioonide) rollid on lõplikult välja kujunemata ning koordinatsioon erinevate osalejate vahel vajab veel parandamist (Tamm 2010: 224). Vaatamata sellele on töö autor seisukohal, et IS-poliitika raamistikule toetunud avaliku sektori tasandi organisatsioonide eneseanalüüs ja dokumendianalüüs võimaldas tuvastada Eesti innovatsioonisüsteemi avaliku sektori tasandi olulisemad süsteemitõrked ning panna paika mõned peamised suunised poliitiliste valikute tegemiseks. Üldises plaanis võib Eesti innovatsioonisüsteemi avaliku sektori tasandi süsteemitõrgete leevendamise võimalusteks pidada lk 39–40 toodud loetelus kajastuvad innovatsioonipoliitika instrumendid: organisatsioonide suutlikkuse tugevdamine, poliitika kujundamise, juhtimise ja rakendamise parandamine ning olemasolevate koostöösidemete edendamine. Lisaks on oluline vähendada ja edaspidi vältida innovatsioonisüsteemi institutsionaalse raamistiku bürokraatlikkust ning jätkata innovatsiooni infrastruktuuride arendamist ja muuta infrastruktuuride arendamine veelgi süsteemsemaks ja terviklikumaks.

Oluline on ka see, et Eesti innovatsioonisüsteemi ja süsteemi erinevate osade süsteemitõrgete hindamine peab muutuma pidevaks ja süsteemseks. Vastasel korral mõjutab praegune globaliseerumine riigi innovatsioonisüsteemi arengut negatiivses suunas. See tähendab, et üleilmastumisest tulenevad võimalused jäävad kasutamata ning nii ettevõtted, organisatsioonid kui innovatsioonisüsteem tervikuna ei ole rahvusvahelises kontekstis kohanemis- ega konkurentsivõimeline.

KOKKUVÕTE

Innovatsiooni süsteemne käsitus, mille kohaselt on innovatsioon mittelineaarne ja interaktiivne protsess, pärineb 1980-ndate alguses ilmunud uurimustest. Uurimuste tulemuste ühisosana selgus, et lisaks ülikoolidele, tööstusharude T&A-le on innovatsiooniks vajalike teadmiste allikateks kliendid, turundustegevus, tootmis- tehnoloogia jms. Eelnimetatud põhimõtte oli alus innovatsioonisüsteemi termini kasutusele võtmiseks. Nagu igat teist süsteemi, iseloomustab IS-i olemust piiritletus, komponendid ja komponentidevahelised suhted ning kindel eesmärk.

IS-i on võimalik mitmeti piiritleda: sektoraalselt, regionaalselt, riigipiiriga ja riigi- üleselt. IS-i piiritlemine riigipiiriga muutus aktuaalseks 1980-ndate lõpul, kui mitmete uurimustega täheldati, et eksisteerivad olulised erinevused riigi süsteemide sellistes tunnustes nagu institutsionaalne ülesehitus, investeeringud T&A-sse ja üldine tulemuslikkus. Samuti kujunes välja arusaam, et innovatsioon ja majandust tervikuna mõjutav avalik poliitika on kavandatav, juhitud ja rakendatav just riigi tasandil.

Riigi innovatsioonisüsteemi määratles esimesena Freeman, kes identifitseeris oma uurimusega elemendid, mis nii eraldiseisvalt kui ühiselt omavad mõju riigi majandus- kasvule ja innovatsiooni edukusele. Freeman defineeris riigi IS-i kui avaliku ja erasektori institutsioonide võrgustikku, mille ühised tegevused loovad, impordivad, muudavad ja levitavad uusi teadmisi ja tehnoloogiaid. Freemani käsitlust toetasid ja arendasid esimestena edasi Nelson ja Lundvall. Kui Nelsoni riigi IS käsitus oli pigem kitsam (analüüsides riigi T&A süsteemi), baseerus peamiselt empiiriale ja oli kombineeritud evolutsiooniteooriaga, siis Lundvalli käsitus täiendas riigi IS käsitlust interaktiivse õppimise teooriaga.

Eelnenust lähtudes erineb ka riigi IS definitsioon autorite lõikes. Mõiste laiem määratlus (Freeman, Lundvall) hõlmab vastastikku seotud institutsionaalseid osapooli, mis loovad, levitavad ja kasutavad riigi piires uuendusi. Mõiste kitsam määratlus (Nelson, Pavel,

Pavitt) sisaldab aga T&A-ga, teadmiste loomise, omandamise ja vahetamisega jms otseselt seotud organisatsioone (nt ettevõtted, ülikoolid). Üldiselt sarnaneb riigi IS-i kitsas käsitlus kolmik-heeliks mudeliga, mis integreerib komponentidena omavahel kolm osapoolt: ülikoolid, valitsus ja ettevõtted. Seega võrreldes riigi IS-i kitsama määratlusega hõlmab riigi IS-i laiem definitsioon kõiki (sh väliskeskkonna) tegureid, mis mõjutavad süsteemi komponente (organisatsioonid ja institutsioonid) ja nende vahelisi suhteid.

Nagu eespoolt kirjutatud, iseloomustab lisaks piiritletusele ning komponentidele ja komponentidevahelistele suhetele riigi IS-i kindel eesmärk: innovatsioonide loomine, kasutamine ja levitamine, mida mõjutavad mitmed erasektori ja avaliku sektori poolt läbi viidavad tegevused. Tegevused, mis teostatakse avaliku sektori organisatsioonide poolt, viiakse ellu innovatsioonipoliitika kaudu. Avaliku sektori organisatsioonide roll riigi IS-s ehk peamisteks IS tegevusteks on 1) innovatsiooniprotsessidele teadmusisendite andmine, 2) turgude kujundamine (nõudluspoolsed tegevused), 3) IS-i koostisosade korraldus ning 4) tugiteenuste pakkumine innovatiivsetele ettevõtetele. Vaatamata sellele, et eelnimetatud tegevused on üldised ja subjektiivsed, peavad poliitika kujundajad oma tegevustega sekkuma riigi IS-i ja selle arengusse. Avaliku sektori sekkumine peab aga olema põhjendatud sellega, et innovatsioonisüsteem või selle teatud osa või valdkond ei toimi hästi ehk eksisteerivad süsteemitõrked.

Süsteemitõrked on sisuliselt riigi IS-i peamiste probleemide (nt madal tulemuslikkus) põhjused. Töö autor käsitleb süsteemitõrgetena tegureid, mis takistavad innovatsiooni süsteemsel tasandil uuenduste tekkimist ja siiret ning interaktiivset õppimist. Süsteemitõrgete peamisteks liikideks on: infrastruktuuri, suutlikkuse, rajasõltuvuse, institutsionaalsed, informatsiooni, poliitika ja koostöö tõrked. Tihtipeale infrastruktuuri ülesehitamine ebaõnnestub või ei pöörata piisavalt tähelepanu olemasolevate infrastruktuuride rahastamisele ning arendamisele ja ajakohastamisele – tekivad infrastruktuuri tõrked. Isegi siis, kui riigi IS-s on edukalt toimiv infrastruktuur, ei pruugi ettevõtted vähestest võimekustest või absorbeerimisvõimest olla suutelised kasutama teiste organisatsioonide poolt genereeritud uusi teadmisi – tekivad suutlikkuse tõrked. Suutlikkusega seotud tõrked võivad põhjustada omakorda ettevõtete või tööstusharude lukustumise olemasolevatesse tehnoloogilistesse trajektooriesse, mistõttu võib riigi IS-s

esineda ka rajasõltuvuse tõrked. Institutsionaalsete tõrgete puhul on tegemist süsteemitõrgetega, mis põhjustavad mitmeid erinevaid probleeme. Institutsioonid mõjutavad riigi IS-i komponentidevahelisi suhteid ja seeläbi soodustavad või takistavad innovatsiooni süsteemsel tasandil. Süsteemitõrgete liigina eristatakse ka riigi IS-i ettevõtete ja organisatsioonide puudulikku informatsiooni innovatsiooniks vajalikest tehnoloogilistest ja turu võimalustest ning potentsiaalsetest teadmusallikatest, mis toovad kaasa informatsiooni tõrked. Poliitika tõrgete käsitlemist süsteemitõrgete ühe liigina põhjendatakse sellega, et sageli sisaldab innovatsioonipoliitika meetmeid, mis on suunatud just poliitika kujundamisega seotud probleemide põhjuste leevendamisele. Võrgustiku tõrked põhjustavad probleeme, mis on tingitud kas liiga tugevatest või nõrkadest riigi IS-i komponentide vastasmõjudest, sidemetest ja koostööst.

Lisaks sellele, et innovatsioonipoliitika peab olema seotud konkreetsete süsteemitõrgetega, peab riik olema suuteline süsteemitõrkeid eemaldama/leevendama. Süsteemitõrgete leevendamiseks tuleb esmalt läbi viia süsteemi diagnostiline analüüs ehk hinnata tõrgete olemasolu ja põhjuseid. Erialases kirjanduses leidub kolm erinevat võimalust süsteemitõrgete identifitseerimiseks: IS-de võrdlemine, faktoranalüüs ja IS-poliitika raamistik. Innovatsioonisüsteemide võrdlemisel kõrvutatakse erinevate riikide IS-i samal ajahetkel või riikide IS-i erinevatel ajahetkedel. Faktoranalüüsi korral toimub riigi IS-i süsteemitõrgete analüüsimine läbi algandmete varjatud seoste hindamise. IS-poliitika raamistikuga hinnatakse kvalitatiivsete uurimismeetoditega riigi IS-i või selle teatud osa süsteemitõrgete ja/või puuduvate osalejate olemasolu, millele järgnevalt on võimalik teha poliitilised valikud tuvastatud süsteemitõrgete leevendamiseks.

Süsteemitõrgete leevendamise poliitilised instrumendid erinevad riigiti, kuna riigi IS-des on süsteemitõrgete kohaldumisala ja -ulatus erinev. Samas võib erinevate riikide innovatsioonipoliitikate ühisteks instrumentideks ehk peamisteks riigi IS-i süsteemitõrgete leevendamise võimalusteks pidada: 1) strateegilise ja pikaajalise visiooni loomine riigi IS-le kui tervikule, 2) infrastruktuuri süsteemne arendamine, 3) ettevõtete ja organisatsioonide suutlikkuse suurendamine, 4) olemasolevate koostöösidemete edendamine ja uute loomine, 5) haridus- ja infosüsteemide arendamine, 6) olemasolevate institutsioonide täiustamine ja uute loomine, 7) poliitika disainimisprotsessi ja riigi IS-i juhtimise parandamine. Konkreetsete süsteemitõrgete

leevendamise võimaluste määratlemisel tuleb käsitleda siiski kindla riigi/regiooni IS-i või selle osa.

Eesti innovatsioonisüsteemile pandi alus 1990-ndate alguses alanud teadus- ja kõrgharidussüsteemi reformiga. Järgmise kümne aastaga jõuti esimese kindla T&A ja innovatsiooni raamistikuni. Kehtiva innovatsioonisüsteemi avaliku sektori tasandi moodustavad Riigikogu, Vabariigi Valitsus, Haridus- ja Teadusministeerium, Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium ning teised ministeeriumid, Eesti Arengufond, Eesti Teaduste Akadeemia, EAS, Archimedes, Innove, KredEx, enamik ülikoolid jne. Eesti IS-i avaliku sektori rolli võib pidada küllaltki mitmetahuliseks. Avalik sektori organisatsioonid on nii keskkonna loojad, strateegiliste valikute langetajad ja suunaseadjad, reguleerijad, investorid ja osaliselt ka tarbijad. Seega, riigi IS-i arengu mõjutamine eeldab avaliku sektori organisatsioonidelt piisavalt teadmisi, oskusi ja pühendumust.

Eesti IS-i avaliku sektori tasandi organisatsioonide teadmisi, oskusi jms hinnati analüüsides süsteemitõrgete olemasolu. Süsteemitõrgete hindamisel kasutati IS-poliitika raamistikku. Kuna IS-poliitika raamistiku kohaselt ilmnevad tõrked peamiselt süsteemi komponentide tegevustes ja tegevuste tulemustes, siis analüüsiti puuduseid Eesti IS-i avaliku sektori organisatsioonide tegevustes ja tegevuste tulemustes. Analüüsi läbiviimisel kasutati dokumendianalüüsi (strateegiad, rakendusplaanid, varasemad uuringud) ja eneseanalüüsi, mis baseerus intervjuudel Eesti IS-i kaheksa avaliku sektori organisatsiooni esindajaga.

Uurimusega selgus, et Eesti IS-i avaliku sektori tasandil eksisteerivad kõik süsteemitõrke liigid, väljaarvatud informatsiooni tõrge. Infrastruktuuri osas võib täheldada teadustehnoloogilise ja füüsilise infrastruktuuride teatavat mahajäämust ning infrastruktuuri kui terviku süstemaatilise arendamise puudulikkust. Avaliku sektori organisatsioonide suutlikkuse osas esinevad puudujäägid aga info ja teadmuse tuvastamises, selekteerimises ning kasutamises ja edastamises. Institutsionaalses raamistikus on süsteemitõrgeteks määrusloome järjest süvenev bürokraatlikkus ja huvi-gruppide ebapiisav kaasatus õigusloome protsessidesse. Institutsioonide kujundamisel ja rakendamisel jääb enamasti puudu ametnike kompetentsuses ja diskussioonivõimest ning avaliku sektori organisatsioonide usaldusest ettevõtjate suhtes. See-eest

innovatsioonipoliitikas otseselt esinevad probleemid poliitika koordineerituses ja rakendamises, tulenevalt meetmete ja programmide suurest hulgast ja keerulisust, millele lisaks puudub poliitika kujundajate ja rakendajate vastav suutlikkus. Samuti esinevad puudujäägid innovatsioonisüsteemi juhtimises ja erinevate huvigruppide kaasamises poliitika ning programmide ja meetmete kujundamise protsessidesse. Sealt tulenevalt esinevad Eesti innovatsioonisüsteemi avaliku sektori tasandil nõrga võrgustiku tõrked.

Olulisemad ettepanekud uurimusega tuvastatud süsteemitõrgete leevendamiseks on järgmised:

- Jätkata infrastruktuuride arendamist ja/või arendamise suunamist ning kasutada võimalikult efektiivselt ja kiiresti ära EL-i poolt kasutada antud struktuurifondide vahendid.
- Infrastruktuuride süsteemseks arendamiseks luua ühtne strateegiline ja pikaajaline visioon, st innovatsiooni infrastruktuuri liikide arendamist tuleks käsitleda üheskoos, mitte üksikest eraldi.
- Organisatsioonivälise info ja teadmuse paremaks tuvastamiseks, selekteerimiseks ja kasutamiseks suurendada organisatsioonidesisest kompetentsi ning parandada üldist infojuhtimist.
- Tugevdada teiste õigusaktide kujundajate kompetentsi.
- Kaasata asjassepuutuvaid huvirühmasid määrusloomesse varem kui õigusaktide jõustumisjärgus.
- Parandada ja ühtlustada poliitika kujundajate diskussioonivõimet, mõistmaks varasemast enam institutsioonide tähtsus innovatsiooni edendamisel ja soodustamisel ning osalemaks rohkem valdkonnaga seotud põhimõttelistes aruteludes.
- Suurendada avaliku sektori usaldust ressursside jagamisel ja kasutamisel.
- Kaasata aktiivsemalt muude valdkondade (st lisaks majandusele ja haridusele) ministeeriumeid, teisi avaliku sektori organisatsioone ning muid osapooli poliitika kujundamisesse, juhtimisse ja elluviimisesse.
- Suurendada avaliku sektori organisatsioonide võimekust, nii poliitika kujundamisel, juhtimisel kui rakendamisel ning koostöö tegemisel.

- Parandada poliitikate õppimist (meetodit ja ulatust) ja sellega seotud poliitikate kujundajate suutlikkust.
- Muuta poliitika mõjude hindamistegevused süsteemsemaks.
- Arendada avaliku sektori organisatsioonide koostöösidemeid nii horisontaalsel (nt erinevad ministeeriumid) kui ka vertikaalsel tasandil (nt erinevad funktsioonitasandid riigi IS-s).

Eelnenud ettepanekuid saab kasutada Eesti innovatsioonipoliitika edasiste valikute tegemisel. Eesti IS-i avaliku sektori tasandi süsteemitõrgete edasisel hindamisel on erinevaid võimalusi. Esiteks võiks analüüsi lülitada kvantitatiivsed andmed. Samuti võiks võimalusel süsteemitõrgete tuvastamiseks läbi viia võrdleva analüüsi mõne muu riigi innovatsioonisüsteemi avaliku sektori tasandiga, kuna optimaalset riigi IS-i on siiski täielikult võimatu määratleda. Kolmandaks võimaluseks on kaasata avaliku sektori süsteemitõrgete hindamisprotsessi ka erasektori organisatsioonide arvamus, kuna see vähendaks tõenäosust, et uurimusega tuvastatakse ainult avaliku sektori organisatsioonidele nähtavad ja tajutavad süsteemitõrked. Eelnev võimaldaks analüüsida süsteemitõrgete täpsemat esinemist ja ulatust ning täiustada tõrgete leevendamise seotud poliitiliste instrumentide väljatöötamist. Kokkuvõttes võib aga öelda, et Eesti IS-i ja selle erinevate osade süsteemitõrgete hindamine peab praeguses globaliseerumise tingimustes muutuma pidevaks ja süsteemseks. Vastasel juhul jäävad üleilmastumisest tulenevad võimalused kasutamata ning nii ettevõtted, organisatsioonid kui innovatsioonisüsteem tervikuna ei ole rahvusvahelises kontekstis kohanemis- ega konkurentsivõimeline.

VIIDATUD ALLIKAD

1. Akadeemia. Eesti Teaduste Akadeemia. [<http://www.akadeemia.ee/et/akadeemia/>]. 07.03.2010.
2. **Aru, E.** Hei kutsus innovatsiooni ja innovatsioonipoliitika teemadel vestlema TTÜ professori Rainer Katteli ja SEB ökonomisti Hardo Pajula. – Eesti Innovatsiooniajakiri HEI, 2010, Nr. 20, lk. 12–14.
3. **Chaminade, C., Edquist, C.** From theory to practice: the use of systems of innovation approach in innovation policy. – CIRCLE Paper, 2005, No. 2, 43 p. [http://www.circle.lu.se/upload/CIRCLE/workingpapers/200502_Chaminade_Edquist.pdf]. 07.02.2010.
4. **Chaminade, C., Intarakumnerd, P., Sapprasert, K.** Measuring systemic failures in innovation systems in developing countries using innovation survey data: The case of Thailand. 2008, 21 p. [http://globelics_conference2008.xoc.uam.mx/papers/Cristina_Chaminade_measuring_systems.pdf]. 06.02.2010.
5. **Chang, Y-C., Chen, M-H.** Comparing approaches to systems of innovation: the knowledge perspective. – Technology in Society, 2004, No. 26, pp. 17–37.
6. Data analysis. Oulu University Library. [<http://herkules.oulu.fi/isbn9514267303/html/x1182.html>]. 19.09.2010.
7. Edasi. Raport Riigikogule 2007/2008. Arengufond, 2008, 99 lk. [<http://www.arengufond.ee/raportWEBspreadRegular.pdf>]. 19.09.2010.
8. **Edquist, C.** Design of Innovation Policy through Diagnostic Analysis: Identification of Systemic Problems (or Failures). – CIRCLE Paper, 2008, No. 6, 38 p. [<http://circle-lund.net/UploadedPublications/200806Edquist.pdf>]. 17.03.2010.
9. **Edquist, C.** Innovation Policy – A systemic Approach. – The Globalizing Learning Economy. Edited by Archibugi, D., Lundvall, B.-Å. Oxford: Oxford University Press, 2002, pp. 219–238.

10. **Edquist, C.** Innovation Policy – A Systemic Approach. – The Globalizing Learning Economy. Edited by Archibugi, D., Lundvall, B.-A. Oxford,: Oxford University Press, 2004, pp. 219–238.
11. **Edquist, C.** Systems of Innovation Approaches – Their Emergence and Characteristics. – Systems of Innovation: Technologies, Institutions, Organizations. London, 1997, pp. 1–35.
12. **Edquist, C.** Systems of Innovation: Perspectives and Challenges. – Oxford Handbook of Innovation. Edited by Fageberg, J.; Mowery, S.; Nelson, R. Oxford: Oxford University Press, 2005, pp. 181–208.
13. **Edquist, C.** The Systems of Innovation Approach and innovation Policy: An Account of the State of the Art. – DRUID Conference Paper, 2001, 24 p.
[http://www.druid.dk/uploads/tx_picturedb/ds2001-178.pdf]. 21.01.2010.
14. **Edquist, C., Chaminade, C.** Industrial policy from a systems-of-innovation perspective. – EIB Papers, 2006, No. 5, pp. 108–132.
15. **Edquist, C., Hommen, L.** Comparing national systems of innovation in Asia and Europe: theory and comparative framework. – Edquist, C., Hommen, L. Small Country Innovation Systems. Globalization, Change and Policy in Asia and Europe. Edward Elgar, 2008, pp. 1–28.
16. **Edquist, C., Johnson, B.** Institutions and Organizations in Systems of Innovations – Systems of Innovation: Technologies, Institutions and organizations. Edited by Edquist, C. Routledge, 1997, pp. 41–63.
17. Eesti Arengufondi seadus. Vastu võetud Riigikogus 15. novembril 2006. a. – Riigi Teataja, I osa, 2006, nr. 52, art. 385
18. Eesti innovatsioonisüsteem. Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.
[<http://www.mkm.ee/eesti-innovatsioonisusteem/>]. 26.02.2010.
19. Eesti Teadus- ja Arendusnõukogu. Riigikantselei.
[<http://www.riigikantselei.ee/?id=3174>]. 12.09.2010.
20. Eesti teadus- ja arendussüsteem. ETIS. [<https://www.etis.ee/Portaal/etas.aspx>]. 12.09.2010.
21. Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia 2007–2013 „Teadmistepõhine Eesti“ rakendusplaan (aastateks 2009–2013). HTM ja MKM, 2008, 19 lk. [http://www.valitsus.ee/failid/TAI_rakendusplaan_2009_2013.pdf]. 19.09.2010.

22. Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia 2007–2013 „Teadmistepõhine Eesti“ rakendusplaan (aastateks 2010–2013). Haridus- ja Teadusministeerium, 2009, 51 lk.
[<http://www.hm.ee/index.php?popup=download&id=9820>]. 15.09.2010.
23. Eesti teadus- ja arendustegevuse ülevaade. Teadus- ja Arendusnõukogu, 2000, 63 lk.
24. Eesti teaduse teekaart sai raamatukaante vahele. UusEesti.
[<http://uuseesti.ee/33182>]. 22.09.2010.
25. **Eisenhardt, K. M.** Building Theories from Case Study Research. – Academy of Management Review, 1989, Vol. 14, No. 4, pp. 532–550.
26. European Innovation Progress Report 2008. European Commission, 2008, 80 p.
[http://www.proinno-europe.eu/node/admin/uploaded_documents/EIRP2008_Final_merged.pdf]. 17.02.2010.
27. **Freeman, C.** Technology policy and economic performance; lessons from Japan. London: Frances Printer Publisher, 1987, 168 p.
28. **Freeman, C.** The National System of Innovation in historical perspective. – Cambridge Journal of Economics, 1995, No. 19, pp. 5–24.
29. **Gustafsson, R. Autio, E.** Towards a new innovation policy agenda: Enhancing social capital and communities of practice in novel technological domains. DRUID Academy Winter 2005 PhD Conference, 2005, 43 p.
[<http://www2.druid.dk/conferences/viewpaper.php?id=2554&cf=17>]. 26.02.2010.
30. **Hamburg, A., Kõörna, A.** Innovatsioon: teooria ja praktika. Tallinn: Euroõlikool, 2009, 165 lk.
31. **Hauknes, J., Nordgren, L.** Economic rationales of government involvement in innovation and the supply of innovation-related services. STEP Group, 1999, 44 p.
[<http://www.step.no/reports/Y1999/0899.pdf>]. 01.03.2010.
32. **Hers, J., Nahuis, N.** The Tower Of Babel? The Innovation System Approach Versus Mainstream Economics. 2004, 15 p.
[<http://129.3.20.41/eps/mhet/papers/0403/0403001.pdf>]. 06.02.2010.
33. **Holmberg, R.** INNO-Policy TrendChart – Innovation Policy Progress Report, Estonia 2009. 2009, 37 p. [http://www.proinno-europe.eu/trendchart/annual-country-reports/Country_Report_Estonia_2009.pdf]. 08.09.2010.

34. **Howells, J.** Tacit Knowledge, Innovation and Technology Transfer. – Technology Analysis & Strategic Management, 1996, Vol. 8, No. 31, pp. 91–106.
35. **Hsu, C-W., Chen, H-H.** The Taiwan Innovation System. – The International Handbook on Innovation. Edited by Shavinina, L.V. Amsterdam: Elsevier Science Ltd., 2003, pp. 976–999.
36. **Ingelstam, L.** System: att tänka över samhälle och teknik. Eskilstuna: Energimyndighetens förlag, 2002, 334 p.
37. Innovation and Growth: Rationale for an Innovation Strategy. OECD, 2007, 29 p. [<http://www.oecd.org/dataoecd/2/31/39374789.pdf>]. 01.03.2010.
38. Innovation market failures and state aid: developing criteria. Oxera Consulting Ltd, 2005, 144 p. [http://www.pedz.uni-mannheim.de/daten/edz-h/gdb/06/innovation_market_failures_and_state_aid.pdf]. 08.02.2010.
39. Innovatsioon avalikus sektori. Arengufond, 2008, 17 lk. [<http://www.arengufond.ee/upload/Editor/newsdocs/scoping-paper-est-innovatsioon-avalikus-sektoris-kohvihommik-2008.pdf>]. 12.09.2010.
40. Innovatsioonipoliitika. Riigikantselei. [<http://www.riigikantselei.ee/?id=3183>]. 07.03.2010.
41. **Jaanisoo, K.** Nõmmoja: suurloomade kliinik ei õigusta end. [<http://uudised.err.ee/index.php?06217576>]. 19.12.2010.
42. **Johnson, B., Edquist, C., Lundvall, B.-Å.** Economic Development and the National System of Innovation Approach. Rio de Janerio, 2003, 24 p [http://www.globelicsacademy.net/pdf/BengtAkeLundvall_2.pdf]. 28.12.2009
43. **Kaju, M.** Innovatsiooni saab toetada ka maksudega. – Eesti Innovatsiooniajakiri HEI, 2010, Nr. 19, lk. 24–25.
44. **Kalvet, T., Karo, E., Kattel, R.** (toimetajad) Eesti ettevõtete uued võimalused – ärimudelid, avatud innovatsioon ja riigi valikud. – Innovation Studies, 2010, nr. 14, 96 lk.
45. **Kolk, A., Leimann, J.** Eesti teadus- ja arendustegevuspoliitika arengusuunad Euroopa Liiduga ühinemisel. – Euroopa Liiduga liitumise mõju Eesti majanduspoliitikale. X teadus- ja koolituskonverentsi ettekanded-artiklid. Tallinn: Mattimar, 2002, lk 320–327

46. **Lundvall, B.-Å.** National Systems of Innovation. Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning. London: Printer Publishers, 1992, 388 p.
47. **Lundvall, B.-Å., Johanson, B., Andersen, E. S., Dalum, B.** National systems of production, innovation and competence building. – Research Policy, 2002, No. 31, pp. 213–231.
48. Maakondlikud arenduskeskused. EAS. [<http://mak.eas.ee/>]. 11.03.2010.
49. **Meeus, M., Oerlemans, L.** National innovation systems. – Innovation and Institutions. Edited by Casper, S., Waarden, F. Gheltenham: Edward Elgar Publishing, 2005, pp. 51–70.
50. Organisatsioon. Innove. [<http://www.innove.ee/organisatsioon>]. 10.03.2010.
51. **Polt, W., Koch, P., Pulk, B., Wolters, A.** Evaluation of Estonian RTDI Policy Mix. Results of OMC Peer Review Report 2007 Country Report for Estonia. Tallinn, 2007, 53 p.
52. **Popp, M.** Eesti riigi visioon teadus- ja tehnoloogiparkide rollist. [http://www.teaduspark.ee/UserFiles/File/M_Popp_Riigi_visioon_parkide_rollist.pdf]. 13.03.2010.
53. Põhikiri. KredEx. [<http://www.kredex.ee/1110>]. 12.09.2010.
54. **Reid, A.** Eesti innovatsioonipoliitika – kas kriis toob lunatuse? – Eesti Innovatsioonajakiri HEI, 2009, Nr. 12, lk. 11–13.
55. **Reid, A.** EU innovation policy: Towards a differentiated approach across countries. – Presentation at workshop Innovation for Competitiveness, Prague, 2009, January, 32 p.
56. **Reid, A., Kurik, S.** Optimising the Design and Delivery of Innovation Policy in Estonia: an Evaluation of Policy Instruments for Intensifying Business Innovation. – Innovation Studies 4. Tallinn, 2003, pp. 47.
57. Riiklik struktuurivahendite kasutamise strateegia 2007–2013. Rahandusministeerium, 2007, 140 lk. [http://www.struktuurifondid.ee/public/Estonian_NSRF_21June07_EST.pdf]. 12.09.2010.
58. Sihtasutuse Archimedes strateegia 2007-2013. Archimedes. [<http://www.archimedes.ee/index.php?leht=160>]. 10.03.2010.

59. **Smith, K.** Innovation as a Systemic Phenomenon: Rethinking the Role of Policy. – *Enterprise & Innovation Management Studies*, 2000, Vol. 1, No. 1, pp. 73–101.
60. **Tamm, D.** Alignments between the factors of the innovation process and public sector innovation support measures: an analysis of Estonian dairy processors and biotechnology enterprises. University of Tartu, The Faculty of Economics and Business Administration, 2010, 231 p. (doktoritöö)
61. Struktuurifondid. Archimedes. [<http://str.archimedes.ee/et/struktuurifondid>]. 19.09.2010.
62. Struktuurivahendite programmiperioodi 2007 – 2013 strateegiline aruanne. Rahandusministeerium, 2009, 92 lk. [http://ec.europa.eu/employment_social/esf/docs/strateegiline_aruanne_estonia_2009_et.pdf]. 28.09.2010.
63. TA&I strateegia koordinatsioonikomisjon. Haridus- ja Teadusministeerium. [<http://www.hm.ee/index.php?048320>]. 08.03.2010.
64. Teadmistepõhine Eesti 2004–2006. Eesti teadus- ja arendustegevuse strateegia. Heaks kiidetud Riigikogus 06. detsembril 2001. a. – Riigi Teataja, I osa, 2001, nr 97, art. 606.
65. Teadmistepõhine Eesti 2007–2013. Eesti teadus- ja arendustegevuse strateegia. Haridus- ja Teadusministeerium, 2007, 50 lk. [<http://www.riigikantselei.ee/failid/TEII20072013.pdf>]. 12.09.2010.
66. Teadus- ja Arendusnõukogu ajalugu. Riigikantselei. [<http://www.riigikantselei.ee/?id=4957>]. 12.09.2010.
67. Teadus- ja arendustegevuse infrastruktuuri arendamise programm. Haridus- ja Teadusministeerium, 2004, 18 lk.
68. Teadus- ja arendustegevuse korralduse seadus. Vastu võetud Riigikogus 26. märtsil 1997. a. – Riigi Teataja, I osa, 1997, nr. 30, art. 471.
69. Teadus- ja arendustegevusest ja innovatsiooni soosiva maksumeetmestiku analüüsi kokkuvõte. KPMG Baltics AS, Poliitikauuringute Keskus PRAXIS, prof. K.Staehr, 2010, 14 lk. [http://www.praxis.ee/fileadmin/tarmo/Projektid/Too-ja_Sotsiaalpoliitika/TA-Maksuuuringu-kokkuvote-2010-01.pdf]. 26.09.2010.
70. Teaduspoliitika. Riigikantselei. [<http://www.riigikantselei.ee/?id=3184>]. 07.03.2010.
71. Teadussõnastik. Tallinna Ülikool. [<http://www.esindus.ee/?div=4-141>]. 04.04.2010.

72. **Teubal, M.** Promoting Enterprise Restructuring in National Systems of Innovation: Triggering Cumulative Learning and Generating System Effects. – STI Review, Special Issue on New Rationale and Approaches in Technology and Innovation Policy, 1998, No. 22, pp. 137–171.
73. TKN. Archimedes. [<http://www.archimedes.ee/teadus/index.php?leht=244>]. 08.03.2010.
74. Toetust saanud TAK-d. EAS. [<http://www.eas.ee/index.php/ettevotjale/innovatsioon/tehnoloogia-arenduskeskuste-programm/toetust-saanud-takid>]. 12.09.2010.
75. **Tuisk, J.** Innovatsioonipoliitika 2009 – edasi saab nõuga. – Eesti Innovatsiooniajakiri HEI, 2009, Nr. 10, lk. 8–10.
76. Tutvustus. KredEx. [<http://www.kredex.ee/546>]. 11.03.2010.
77. Uuendusmeelse majanduse heaks. MKM. [<http://www.mkm.ee/innovatsioon-4/>]. 12.09.2010.
78. **Vihalemm, T.** Süvaintervjuu. Tartu, 2008, 7 lk. [http://www.jrnl.ut.ee/MKUM/2008_kevadsemester_Standardiseerimata_Intervjuu/Kursuse_materjal_iseseisvaks_lugemiseks/Intervjuu_tutvustus.pdf]. 19.09.2010.
79. **Woolthuis, R. K., Lankhuizen, M., Gilsing, V.** A System Failure Framework for Innovation Policy Design. – Technovation, 2005, Vol. 25, No. 6, pp. 609–619.
80. Üldinfo. Eesti Teadusfond. [<http://www.etf.ee/index.php?page=59&>]. 10.03.2010.
81. Ülevaade. Arengufond. [<http://www.arengufond.ee/about/aboutus>]. 07.03.2010.

LISAD

Lisa 1 Intervjuu plaan

Teemad	Küsimused
Infrastruktuuri tõrked	Missuguse hinnangu annate Teie innovatsiooni infrastruktuurile ja selle arendamisele Eesti innovatsioonisüsteemis? Mida peaks tegema avalik sektor, et tagada innovatsiooni toetava infrastruktuuri toimimise tõhusus Eesti innovatsioonisüsteemis?
Informatsiooni tõrked	Kuidas Te hindate teadmuse ja innovatsiooniks vajaliku informatsiooni kättesaadavust Eesti innovatsioonisüsteemi avaliku sektori tasandil? Juhul, kui arvate, et Eesti innovatsioonisüsteemi avaliku sektori tasandil esinevad informatsioonitõrked, kuidas saaks olukorda parandada?
Suutlikkuse tõrked	Kuidas Te hindate avaliku sektori organisatsioonide suutlikkust omandada ja kasutada olemasolevat teadmust ja infot? Kas ja mida saaks teha paremini? Missuguse hinnangu Te annate oma organisatsiooni suutlikkusele Eesti innovatsioonisüsteemis?
Institutsionaalsed tõrked	Missugune on Teie hinnang Eesti innovatsioonisüsteemi tugevate institutsioonide raamistikule – kas formaalsed institutsioonid soodustavad ja edendavad innovatsiooni ning kas erinevad formaalsed institutsioonid toetavad ja täiendavad üksteist? Palun põhjendage oma vastust! Missugune on Teie hinnang valitsusele formaalsete institutsioonide kujundamise protsessis, hindamisel ja vajadusel, muutmisel? Kuidas Teie arvates pehmed institutsioonid (praegune poliitiline kultuur ja sotsiaalsed normid) mõjutavad hetkel Eesti innovatsioonisüsteemi? Kas ja mida tuleks muuta?
Poliitika tõrked	Missuguse hinnangu Te annate riigi innovatsioonipoliitika kujundamisele ja meetmete/poliitikate hindamisele? Kas Teie arvates kaasatakse strateegiliste eesmärkide väljatöötamisse ja poliitikameetmete kujundamisse piisavalt huvirühmasid?
Koostöö tõrked	Kas Eesti innovatsioonisüsteemis olevad avaliku sektori organisatsioonid teevad omavahel piisavalt koostööd? Kui ei, siis mida saaks teha, et koostöö avaliku sektori organisatsioonide vahel oleks intensiivsem ja/või efektiivsem?

SUMMARY

THE SYSTEM FAILURES ON THE LEVEL OF PUBLIC SECTOR OF ESTONIAN NATIONAL INNOVATION SYSTEM

Karmo Kurvits

The present globalization process has got a great influence on the designing, management and implementation of the policy in national innovation systems (NIS). Any innovation system (IS) is a part of a wider context and therefore affected by globalization to a greater or less degree, depending on the quantity and strongness of the system. Globalization increases the necessity for reinforcement of the policy in innovation systems. New enterprises will be successively started in fast-changing and insecure markets, and surrounded by the complicated institutional conditions. Therefore, the innovation policy has to be focused on adaptability of the innovation system. However, the adaptability of enterprises themselves and an effective utilization of the possibilities arising from globalization should be predisposed, too. That is to say, the public policy has to be focused on dissimilar details of innovation systems and on analyzing their actual bottlenecks – system failures.

The system failures of the Estonian National Innovation System have been generally estimated to a small degree. For instance, in the Estonian Innovation Policy Progress Report 2009, a systemic approach has been imposed upon the innovation policy and system estimation and analyzation, focusing on the identification of system failures. Still, just a few amount of system failures were estimated, and even their essence as well as possibilities for their elimination were fractionally treated. As far as the author of the present study is aware of, there is also a lack of researches determining the system failures more specifically than as in the Estonian NIS altogether, e.g. on the basis of private and public sector. As public sector's activities have got a direct influence on the innovation environment of enterprises and organizations, the author

will be intrigued to find out if, and in which amount, the system failures on the level of the public sector of the Estonian NIS might exist, and what could be the possibilities for the elimination and alleviation of the existing system failures.

The aim of the present study was to make proposals for alleviations of system failures on the level of the public sector of the Estonian National Innovation System based on the results of self-evaluation and document analysis. To achieve the aim, the following tasks have been raised:

1. give an overview about the historical formation of the national innovation system approach,
2. present and analyse a definition of national innovation system as well as a relevant role of the public sector in this system,
3. introduce the essence and the main types of system failures,
4. determine the possibilities for the estimation and alleviation of system failures,
5. give an overview about the Estonian National Innovation System and a role of the public sector in this,
6. estimate the existence of the system failures in the Estonian National Innovation System on the level of the public sector,
7. develop proposals for alleviation of the system failures ascertained in the present study.

A systemic approach of innovation, according to which the innovation is a nonlinear and interactive process, dates back to the publications of 1980s. The common denominator of these publications was the understanding that the innovation process should be treated in a systematic manner. It seemed obvious that most of the new knowledge needed for innovation did not come directly from universities and technical research and in many industries not even from research and experimental development but rather from other sources like production engineers, customers, marketing, etc. The results of the abovementioned study were the basis for the innovation system concept implementation. The innovation system, as well as any other system, is characterized by boundaries, components, relationships between components, and a certain function.

It is possible to determine the innovation system in many different ways: sectoral, regional, national and supranational. The determination of the innovation system by a

state border became actual in the end of 1980s, while it was observed in several studies that there existed significant differences in such attributes of the national systems as an institutional set-up, investments in R&D, and performance. The comprehension, according to which the public policy influencing innovations and economy as a whole will be devised, managed and implemented specifically on a state level, was also established. The concept of the national innovation system was first determined by Freeman who identified in his study the elements, which both separately and united have got an influence on state's economic growth and the success of innovation. Freeman defined the NIS as the network of institutions in the public and private sectors whose activities and interactions initiate, import, modify and diffuse new technologies. Freeman's study were supported and firstly developed by Nelson (1993) and Lundvall (1992). While Nelson's NIS approach were rather narrow and mostly on empirical basis and mixed with evolutionary theory, the study published by Lundvall supplemented the NIS approach with a interactive learning theory.

Following the forgiven, the NIS definition differs from author to author. The broad definition (Freeman, Lundvall) of the NIS includes all parts and aspects of the economic structure and the institutional set-up affecting learning as well as searching and exploring – the production system, the marketing system and the system of finance present themselves as sub-systems in which learning takes place. A broad meaning of the national system of innovation presumes that innovation is seen as a continuous nonlinear cumulative process involving not only radical and incremental innovation, but also the diffusion, absorption and use of innovation. The dynamic properties of the system—robustness, flexibility, ability to generate change and respond to changes in the environment are also listed among its most important. The narrower definition (Nelson, Pavel, Pavitt) includes the organizations and institutions directly involved in searching, exploring, knowledge acquisition and diffusion.

With regard to the afore-described, the NIS is characterized by delimitation, components, relationships between components, and a certain function: develop and diffuse innovations, which is affected by several activities carried out by the public and private sector. Activities carried out by the public sector are accomplished through the innovation policy. The role of public sector in the NIS are 1) provision of knowledge

inputs to the innovation processes, 2) demand-side activities, 3) provision of constituents for IS's and 4) support offering to enterprises and support services for innovating firms. Although the abovementioned IS activities are general and subjective, the policy makers should involve their activities to the IS and its developments. The government's involvement should be substantiated with a fact that a specific part or field of IS is not functioning properly or there are system failures.

The system failures are substantially the reasons for the main problems (e.g a low efficiency) connected with NIS. The factors that are hindering the development, diffusion and use of innovation as well as interactive learning on a systemic level shall be treated as system failures by the author of the present study. The main types of the system failures are: infrastructure, capabilities, path dependency, institutional, information, policy and network failures.

Frequently, building up the infrastructure will not succeed, in case there will be the lack of attention paid to the financing, developing and modernization of the existing infrastructure. In this case, the infrastructure failures will take place. Even in case there is a successfully functioning infrastructure in the NIS, enterprises, either due to a low adeptness or absorptive capacity might not be capable to utilize the new knowledge generated by other organizations – capabilities failures will emerge. Failures connected with capability would cause in turn the lock-in of enterprises or industries into the existing technological trajectories, on account of which, path dependency failures would emerge in the NIS. In case of institutional failures, the system failures causing several different problems will be concerned. Institutions are affecting the interrelationships between the NIS components and hence predispose or hinder the innovation on a systemic level. The insufficient information of the NIS enterprises concerning the technologies necessary for innovation, the market possibilities and potential sources of knowledge are also defined as the types of system failures accompanied by information failures. The reason for considering policy failures to be a type of system failures is a fact that the innovation policy frequently includes measures just directed to the alleviation of the reasons for problems connected with the political designing. The network failures will cause problems conditioned either by too strong or too weak network between the NIS components.

As well the innovation policy has to be based on certain system failures, a state should be able to eliminate or alleviate the system failures. For the elimination and alleviation of system failures, a diagnostic analysis of the system should be accomplished at first, or the existence and the reasons for failures should be estimated. In the specialized literature, three different possibilities for identifying the system failures can be found: the innovation systems comparison, factor analysis and the IS-policy framework. By comparing the innovation systems, different NIS-s shall be collated either at the same time or at different times. In case of the factor analysis, analyzing of the NIS system failures shall be accomplished through the estimation of hidden relationships within initial data. By the IS-policy framework, the semantic existence of system failures and/or the missing actors of NIS or its certain parts will be estimated, which subsequently enables to make political choices concerning the elimination or alleviation of the identified system failures.

The political instruments of the elimination or alleviation of the system failures differ from state to state for the fields and extents of customization and are different in the NIS. Similarly, the common instruments of different states innovation policies or the main instruments for the elimination or alleviation of the NIS system failures are considered to be: 1) creating a strategically and long-term vision for the NIS, 2) systematic development of the innovation infrastructure as a whole, 3) increasing the capability of enterprises and organizations, 4) support of the existing and creation of the new relationships between components, 5) promotion of the educational and information systems, 6) improving of the existing institutions and creating the new ones, 7) improving the policy design process and the NIS management. By determining the possibilities for alleviation of the certain system failures, the IS or its part of specific state/region should be disquisitioned.

The Estonian NIS was laid the foundation by the reform of science and higher education in the beginning of the 1990s. Within the next ten-year-period, the first specific innovation system was reached. The current framing of the public sector constitutes of the Estonian Parliament and Government, Ministry of Education and Research, Ministry of Economic Affairs and Communications, the other ministries, the Estonian Development Fund, Estonian Academy of Sciences, Enterprise Estonia, Archimedes,

Innove, KredEx, the most of universities etc. The role of the public sector of the Estonian NIS might be considered rather multifaceted. The public sector organizations are environment creators, strategic decision makers as well as regularises, investors and, to some extent, consumers, too. Thus, the influencing of the NIS development implies sufficient knowledge, skills and devotion from the public organizations.

The knowledge and skills of the Estonian NIS public organizations were estimated by analyzing the existence of system failures. For estimating failures, the SI-policy framework was used. According to the IS-policy framework, system failures emerge mostly in the actions and the outcomes of actions – therefore, the shortcomings in the actions and action results of the Estonian NIS public organizations were analyzed. To carry out the analysis, the qualitative research methods were used: document analysis (strategies, former researches etc) and self-evaluation based on interviews (with 8 representatives of public organizations).

It emerged from the study that on a level of the Estonian NIS public sector, there exist all types of failures, except information failures. Concerning the innovation, some backwardness of science-technological and physical infrastructure as well as the insufficiencies in developing the infrastructure as a whole was observed. Concerning the capability of public organizations, insufficiencies in the ascertaining, selection, utilizing and delivering of information and knowledge emerged. As for the institutional framing, the system failures are considered to be the bureaucracy in regulation drafting, and an insufficient engagement of interest groups in the processes of legislative drafting. At the designing and implementation of institutions, there are dominating the insufficiencies in competencies and discussion abilities of the officials as well as in trust towards entrepreneurs. But then, in the innovation policy itself, problems connected with the policy coordination and implementation related to the excessive amount and complexness of measures and programmes, in addition to which, the lack of relevant capability of policy implementers have been emerged. There are also shortcomings in the innovation system management and in the engagement of different interest groups in the designing process of policy, programmes and measures. In this connection, on a level of the Estonian National Innovation System public sector, weak network failures have been observed to some extent as well.

The author of the present study shall hereby present the proposals for the alleviation of the ascertained system failures as follows:

- To carry on the developing and/or directing the developments of infrastructures as well as utilize the means of the available European Structural Funds as effectively and fast as possible.
- To create a common strategic, long-term vision for the systematic development of the innovation infrastructure, i.e the development of the types of infrastructure should be treated together, not separately.
- To increase the internal competencies for the better ascertaining, selection and utilizing of the external information and knowledge.
- To increase the competencies of the secondary legislative drafters.
- To engage the relevant interest groups in the regulation drafting before the legislation has entered into force.
- To improve the discussion abilities of the policy makers, to understand the significance of institutions in encouragement and promotion of the innovation more than before.
- To increase the trust of the public sector towards the resources dividing and utilizing.
- To engage the ministries of other spheres (in addition to economy and education) as well as other parties in the policy design, management and implementation.
- To increase the capability of the public organizations in the policy design, management, implementation as well as in cooperation.
- To improve the policy learning (methods and amount) and the capability of the policy makers in this connection.
- To transform the estimation activities of policy effects to be more systematic.
- To improve the cooperation of public organizations both on a horizontal (e.g different ministries) and on a vertical level (several functional levels in the NIS).

The above proposals can be utilized in the Estonian innovation policy when making the further choices. On the further estimation of the system failures in the Estonian NIS, the analyses should include the quantitative data as well. In case of possibility, some comparing analyses based on a level of the public sector in other states should be

conducted on purpose to ascertain the system failures, for the complete determination of an optimum NIS is quite impossible. Resuming the present summary, it may still be said that the estimation of the system failures in the Estonian NIS and its different parts has to transform to be stable and systematic in the conditions of the globalization. Otherwise, the chances proceeding from globalization will remain unutilized, and enterprises, organizations as well as the whole innovation system will be neither adaptable nor competitive in the international context.